

(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2020-521180

(P2020-521180A)

(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 33/44 (2010.01)	H01L 33/44	5F241
H01L 33/36 (2010.01)	H01L 33/36	
H01L 33/30 (2010.01)	H01L 33/30	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-565004 (P2019-565004)
 (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22日 (2019. 11. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2017/089250
 (87) 国際公開番号 WO2018/214199
 (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 201710370730.4
 (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 516010618
 深▲せん▼市華星光電技術有限公司
 SHENZHEN CHINA STAR
 OPTOELECTRONICS TE
 CHNOLOGY CO., LTD.
 中国広東省深▲せん▼市光明新区塘明大道
 9-2号
 No. 9-2 Tangming Roa
 d, Guangming, Shenzhe
 n, Guangdong 518132,
 China
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 家入 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ発光ダイオード表示パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、マイクロ発光ダイオード表示パネル及びその製造方法を提供している。該マイクロ発光ダイオード表示パネルのベース基板(41)上に、間隔をおいて配列された第1電極パッド(43)と第2電極パッド(44)とが設けられ、前記第1電極パッド(43)と第2電極パッド(44)とが、マイクロ発光ダイオードの下部電極(6)と接続電極(7)とにそれぞれ接触し、接続電極(7)が、マイクロ発光ダイオードの上部電極(13)にも接触して、マイクロ発光ダイオードの転写後に直接マイクロ発光ダイオードの検出を行うことができ、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができる。

【選択図】 図15

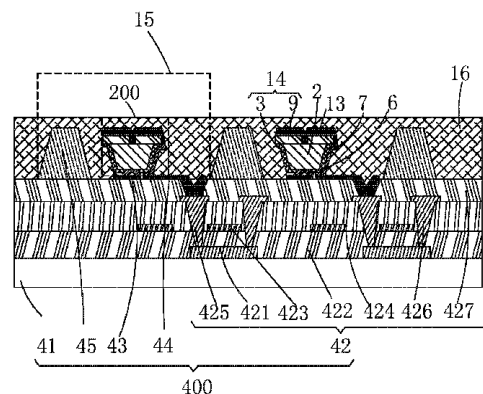


図15

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース基板と、前記ベース基板上に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域と、サブ画素領域のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列される第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドと、サブ画素領域のそれぞれにおける第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドに設けられたマイクロ発光ダイオードと、を含み、

前記マイクロ発光ダイオードは、前記第 1 電極パッドに接触する下部電極と、前記下部電極の上方に設けられて前記下部電極に接触する L E D 半導体層と、前記 L E D 半導体層の上方に設けられて前記 L E D 半導体層に接触する上部電極と、前記 L E D 半導体層を取り囲む絶縁保護層と、前記絶縁保護層上に設けられて、前記上部電極と第 2 電極パッドとを接続する接続電極とを含むマイクロ発光ダイオード表示パネル。

10

【請求項 2】

前記ベース基板と第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドとの間に設けられた T F T 層をさらに含み、

前記 T F T 層は、前記ベース基板に設けられた活性層と、前記活性層と前記ベース基板とを覆うゲート絶縁層と、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられたゲート電極と、前記ゲート電極及びゲート絶縁層を覆う層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記活性層の両端に接触するソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極、ドレイン電極及び層間絶縁層を覆うパッシベーション層とを含み、前記第 2 電極パッドが前記ソース電極に接触する請求項 1 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネル。

20

【請求項 3】

パッシベーション層上に設けられてマイクロ発光ダイオードの周囲に位置する画素定義層と、前記パッシベーション層、第 1 電極パッド、第 2 電極パッド、マイクロ発光ダイオード及び画素定義層を覆う保護層とをさらに含む請求項 2 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネル。

【請求項 4】

ステップ 1 : 間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードの半製品が形成された出発基板を提供するステップであって、

マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品は、前記出発基板上に設けられた L E D 半導体層と、前記 L E D 半導体層及び出発基板を覆う第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層上に設けられて、前記 L E D 半導体層に接触する下部電極と、前記第 1 絶縁層上に設けられて、出発基板に接触する接続電極と、を含むステップと、

30

ステップ 2 : 移載基板を提供し、前記移載基板表面と、マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品の下部電極及び接続電極とを接着し、前記出発基板を剥離し、全てのマイクロ発光ダイオードの半製品を移載基板上に移送して、前記 L E D 半導体層の出発基板と接触する側の表面を露出させるステップと、

ステップ 3 : 前記露出した L E D 半導体層及び第 1 絶縁層上に、第 2 絶縁層及び第 2 絶縁層に設けられた上部電極を順次形成して、間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードを得るステップであって、前記上部電極が前記 L E D 半導体層及び接続電極と接触するステップと、

40

ステップ 4 : 転写ヘッド及び受け取り基板を提供し、前記受け取り基板は、ベース基板と、前記ベース基板に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域と、サブ画素領域のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列された第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドと、を含むステップと、

ステップ 5 : 前記転写ヘッドによって移載基板におけるマイクロ発光ダイオードを受け取り基板に転写し、サブ画素領域のそれぞれが 1 つのマイクロ発光ダイオードに対応し、各サブ画素領域のマイクロ発光ダイオードの下部電極及び接続電極が、該サブ画素領域の第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドにそれぞれボンディングするステップと、

ステップ 6 : 前記第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドにテスト電圧を供給して、受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードのそれぞれが正常に点灯できるか否かをテストし

50

、前記受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できる場合に、前記マイクロ発光ダイオード、第1電極パッド及び第2電極パッド上に保護層を引き続き形成し、前記受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できない場合に、正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換するとともに、受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できるまで、再度テストするステップと、を含むマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項5】

前記ステップ1は具体的に、

ステップ11：LED半導体薄膜が形成された出発基板を提供し、前記LED半導体薄膜上にパターンニングされた第1フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ12：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て、複数の間隔をおいて配列されたLED半導体層を形成するステップと、

ステップ13：前記LED半導体層及び出発基板に第1絶縁層を覆い、前記第1絶縁層にパターンニングされた第2フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ14：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スルーホール及び第2スルーホールを形成し、前記第1スルーホール及び第2スルーホールが前記LED半導体層の一部及び出発基板の一部をそれぞれ露出するステップと、

ステップ15：前記第1絶縁層、LED半導体層、及び出発基板上に第1金属薄膜を形成し、前記第1金属薄膜上にパターンニングされた第3フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ16：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、第1スルーホールを介してLED半導体層に接触する下部電極と、第2スルーホールを介して出発基板に接触する接続電極とを形成するステップと、を含む請求項4に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項6】

前記ステップ2における移載基板は、表面に接着層が設けられた硬質基板である請求項4に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項7】

前記ステップ3は具体的に、

ステップ31：前記LED半導体層及び第1絶縁層に第2絶縁層を形成し、前記第2絶縁層にパターンニングされた第4フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ32：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3スルーホール及び第4スルーホールを形成し、前記第3スルーホール及び第4スルーホールが前記LED半導体層の一部及び接続電極の一部をそれぞれ露出するステップと、

ステップ33：前記第2絶縁層に導電フィルムを堆積してパターンニングして、上部電極を形成し、前記上部電極が前記第3スルーホール及び第4スルーホールを介してそれぞれ前記LED半導体層及び接続電極に接触するステップと、を含む請求項4に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項8】

前記ステップ4に係る受け取り基板はTFT層及び画素定義層をさらに含み、

前記TFT層が前記ベース基板と第1電極パッド及び第2電極パッドとの間に設けられ、前記ベース基板に設けられた活性層と、前記活性層と前記ベース基板とを覆うゲート絶縁層と、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられたゲート電極と、前記ゲート電極及びゲート絶縁層を覆う層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記活性層の両端に接触するソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極、ドレイン電極及び層間絶縁層を覆うパッシベーション層とを含み、前記第2電極パッドが前記ソース電極に接触し、

前記画素定義層がパッシベーション層に設けられて前記マイクロ発光ダイオードの周囲に位置する請求項4に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドには、少なくとも 2 つのボンディング位置が予め設定されており、前記ステップ 6 で正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換する際に、交換後のマイクロ発光ダイオードが交換前のマイクロ発光ダイオードとは異なるボンディング位置に位置する請求項 4 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項 10】

前記ステップ 2 においてレーザーリフトオフ法により出発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表示パネルの製造方法。

【請求項 11】

ステップ 1：間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードの半製品が形成された出発基板を提供するステップであって、

マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品は、前記出発基板上に設けられた L E D 半導体層と、前記 L E D 半導体層及び出発基板を覆う第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層上に設けられて、前記 L E D 半導体層に接触する下部電極と、前記第 1 絶縁層上に設けられて、出発基板に接触する接続電極と、を含むステップと、

ステップ 2：移載基板を提供し、前記移載基板表面と、マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品の下部電極及び接続電極とを接着し、前記出発基板を剥離し、全てのマイクロ発光ダイオードの半製品を移載基板上に移送して、前記 L E D 半導体層の出発基板と接触する側の表面を露出させるステップと、

ステップ 3：前記露出した L E D 半導体層及び第 1 絶縁層上に、第 2 絶縁層及び第 2 絶縁層に設けられた上部電極を順次形成して、間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードを得るステップであって、前記上部電極が前記 L E D 半導体層及び接続電極と接触するステップと、

ステップ 4：転写ヘッド及び受け取り基板を提供し、前記受け取り基板は、ベース基板と、前記ベース基板に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域と、サブ画素領域のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列された第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドと、を含むステップと、

ステップ 5：前記転写ヘッドによって移載基板におけるマイクロ発光ダイオードを受け取り基板に転写し、サブ画素領域のそれぞれが 1 つのマイクロ発光ダイオードに対応し、各サブ画素領域のマイクロ発光ダイオードの下部電極及び接続電極が、該サブ画素領域の第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドにそれぞれボンディングするステップと、

ステップ 6：前記第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドにテスト電圧を供給して、受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードのそれぞれが正常に点灯できるか否かをテストし、前記受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できる場合に、前記マイクロ発光ダイオード、第 1 電極パッド及び第 2 電極パッド上に保護層を引き続き形成し、前記受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できない場合に、正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換するとともに、受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できるまで、再度テストするステップと、を含み、

前記ステップ 1 は具体的には、

ステップ 11：L E D 半導体薄膜が形成された出発基板を提供し、前記 L E D 半導体薄膜上にパターンニングされた第 1 フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ 12：前記第 1 フォトリソ層をマスクとして、前記 L E D 半導体薄膜をエッチングして、複数の間隔をおいて配列された L E D 半導体層を形成するステップと、

ステップ 13：前記 L E D 半導体層及び出発基板に第 1 絶縁層を覆い、前記第 1 絶縁層にパターンニングされた第 2 フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ 14：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 スルーホール及び第 2 スルーホールを形成し、前記第 1 スルーホール及び第 2 スルーホールが前記 L E D 半導体層の一部及び出発基板の一部をそ

10

20

30

40

50

れぞれ露出するステップと、

ステップ 15：前記第 1 絶縁層、LED 半導体層、及び出発基板上に第 1 金属薄膜を形成し、前記第 1 金属薄膜上にパターニングされた第 3 フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ 16：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、第 1 スルーホールを介して LED 半導体層に接触する下部電極と、第 2 スルーホールを介して出発基板に接触する接続電極とを形成するステップと、を含み、

前記ステップ 2 における移載基板は、表面に接着層が設けられた硬質基板であるマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項 12】

10

前記ステップ 3 は具体的に、

ステップ 31：前記 LED 半導体層及び第 1 絶縁層に第 2 絶縁層を形成し、前記第 2 絶縁層にパターニングされた第 4 フォトリソ層を形成するステップと、

ステップ 32：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 3 スルーホール及び第 4 スルーホールを形成し、前記第 3 スルーホール及び第 4 スルーホールが前記 LED 半導体層の一部及び接続電極の一部をそれぞれ露出するステップと、

ステップ 33：前記第 2 絶縁層に導電フィルムを堆積してパターニングして、上部電極を形成し、前記上部電極が前記第 3 スルーホール及び第 4 スルーホールを介してそれぞれ前記 LED 半導体層及び接続電極に接触するステップと、を含む請求項 11 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

20

【請求項 13】

前記ステップ 4 に係る受け取り基板は TFT 層及び画素定義層をさらに含み、

前記 TFT 層が前記ベース基板と第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドとの間に設けられ、前記ベース基板に設けられた活性層と、前記活性層と前記ベース基板とを覆うゲート絶縁層と、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられたゲート電極と、前記ゲート電極及びゲート絶縁層を覆う層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記活性層の両端に接触するソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極、ドレイン電極及び層間絶縁層を覆うパッシベーション層とを含み、前記第 2 電極パッドが前記ソース電極に接触し、

前記画素定義層がパッシベーション層に設けられて前記マイクロ発光ダイオードの周囲に位置する請求項 11 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

30

【請求項 14】

前記第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドには、少なくとも 2 つのボンディング位置が予め設定されており、前記ステップ 6 で正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換する際に、交換後のマイクロ発光ダイオードが交換前のマイクロ発光ダイオードとは異なるボンディング位置に位置する請求項 11 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

【請求項 15】

前記ステップ 2 においてレーザーリフトオフ法により出発基板を剥離する請求項 11 に記載のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法。

40

【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表示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、及び適用範囲が広いなどの利点を有するため、携帯電話、テレビ、携帯情報端末、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などのさまざまな家庭用電化製品に広く適用され、表示装置の主流となってい

50

る。

【0003】

マイクロ発光ダイオード(Micro LED)ディスプレイは、1つの基板上に集積された高密度の微小サイズの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、大型の屋外LEDディスプレイ画面と同様に、各画素が駆動可能で、個別に点灯駆動され、屋外LEDディスプレイ画面の縮小版と見なすことができ、画素間距離をミリメートルレベルからマイクロメートルレベルに低減し、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ディスプレイよりも材料安定性がより高く、寿命がより長く、画像焼付がないなどの利点を有し、OLEDディスプレイの最大の競争相手と考えられている。

10

【0004】

マイクロ発光ダイオード表示パネルの製造プロセスにおいて、サファイア基板などの出発基板上に分子線エピタキシー法によりマイクロ発光ダイオードを成長させて表示パネルを製造するとともに、マイクロ発光ダイオードデバイスを出発基板から、表示パネルを形成するための受け取り基板に移送して表示アレイを形成しなければならず、具体的には、出発基板上にマイクロ発光ダイオードを形成し、次にレーザーリフトオフ法(Laser lift-off, LLO)などの方法により、出発基板からマイクロ発光ダイオードを剥離するとともに、ポリジメチルシロキサン(Polydimethylsiloxane, PDMS)などの材料で製造された転写ヘッドを用いて、マイクロ発光ダイオードを出発基板から受け取り基板における予め設定された位置に吸着させる。

20

【0005】

現在、マイクロ発光ダイオードが受け取り基板に転写された後に、さらにトップ電極を形成して、始めて、マイクロ発光ダイオードと受け取り基板とのボンディングが正常であるか否かを判断することができるが、この場合に、製造工程が基本的に完了しているため、マイクロ発光ダイオードと受け取り基板とのボンディング不良が発見されても、修復するのが困難となり、したがって、転写後に直接マイクロ発光ダイオードの動作状況を検出することができ、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができる新規なマイクロ発光ダイオード表示パネル及びその製造方法を提供することが求められている。

30

【発明の概要】

【0006】

本発明は、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができるマイクロ発光ダイオード表示パネルを提供することを目的とする。

【0007】

本発明はさらに、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができるマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

本発明は、上記の目的を達成するために、ベース基板と、前記ベース基板上に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域と、サブ画素領域のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列される第1電極パッド及び第2電極パッドと、サブ画素領域のそれぞれにおける第1電極パッド及び第2電極パッドに設けられたマイクロ発光ダイオードと、を含むマイクロ発光ダイオード表示パネルを提供している。

40

【0009】

前記マイクロ発光ダイオードは、前記第1電極パッドに接触する下部電極と、前記下部電極の上方に設けられて前記下部電極に接触するLED半導体層と、前記LED半導体層の上方に設けられて前記LED半導体層に接触する上部電極と、前記LED半導体層を取り囲む絶縁保護層と、前記絶縁保護層上に設けられて、前記上部電極と第2電極パッドとを接続する接続電極とを含む。

50

【 0 0 1 0 】

前記ベース基板と第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドとの間に設けられた T F T 層をさらに含み、

前記 T F T 層は、前記ベース基板に設けられた活性層と、前記活性層と前記ベース基板とを覆うゲート絶縁層と、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられたゲート電極と、前記ゲート電極及びゲート絶縁層を覆う層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記活性層の両端に接触するソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極、ドレイン電極及び層間絶縁層を覆うパッシベーション層とを含み、前記第 2 電極パッドが前記ソース電極に接触している。

【 0 0 1 1 】

パッシベーション層上に設けられてマイクロ発光ダイオードの周囲に位置する画素定義層と、前記パッシベーション層、第 1 電極パッド、第 2 電極パッド、マイクロ発光ダイオード及び画素定義層を覆う保護層とをさらに含む。

【 0 0 1 2 】

本発明は、次のステップを含むマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法をさらに提供しており、

ステップ 1：間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードの半製品が形成された出発基板を提供するステップであって、

マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品は、前記出発基板上に設けられた L E D 半導体層と、前記 L E D 半導体層及び出発基板を覆う第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層上に設けられて、前記 L E D 半導体層に接触する下部電極と、前記第 1 絶縁層上に設けられて、出発基板に接触する接続電極と、を含むステップ、

ステップ 2：移載基板を提供し、前記移載基板表面と、マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品の下部電極及び接続電極とを接着し、前記出発基板を剥離し、全てのマイクロ発光ダイオードの半製品を移載基板上に移送して、前記 L E D 半導体層の出発基板と接触する側の表面を露出させるステップ、

ステップ 3：前記露出した L E D 半導体層及び第 1 絶縁層上に、第 2 絶縁層及び第 2 絶縁層に設けられた上部電極を順次形成して、間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードを得るステップであって、前記上部電極が前記 L E D 半導体層及び接続電極と接触するステップ、

ステップ 4：転写ヘッド及び受け取り基板を提供し、前記受け取り基板は、ベース基板と、前記ベース基板に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域と、サブ画素領域のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列された第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドと、を含むステップ、

ステップ 5：前記転写ヘッドによって移載基板におけるマイクロ発光ダイオードを受け取り基板に転写し、サブ画素領域のそれぞれが 1 つのマイクロ発光ダイオードに対応し、各サブ画素領域のマイクロ発光ダイオードの下部電極及び接続電極が、該サブ画素領域の第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドにそれぞれボンディングするステップ、

ステップ 6：前記第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドにテスト電圧を供給して、受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードのそれぞれが正常に点灯できるか否かをテストし、前記受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できる場合に、前記マイクロ発光ダイオード、第 1 電極パッド及び第 2 電極パッド上に保護層を引き続き形成し、前記受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できない場合に、正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換するとともに、受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できるまで、再度テストするステップ。

【 0 0 1 3 】

前記ステップ 1 は、具体的に、ステップ 1 1 ~ ステップ 1 6 を含み、

ステップ 1 1：L E D 半導体薄膜が形成された出発基板を提供し、前記 L E D 半導体薄膜上にパターニングされた第 1 フォトリソ層を形成するステップ、

10

20

30

40

50

ステップ 12 : 前記第 1 フォトリソスト層をマスクとして、前記 L E D 半導体薄膜をエッチングして、複数の間隔をおいて配列された L E D 半導体層を形成するステップ、

ステップ 13 : 前記 L E D 半導体層及び出発基板に第 1 絶縁層を覆い、前記第 1 絶縁層にパターニングされた第 2 フォトリソスト層を形成するステップ、

ステップ 14 : 第 2 フォトリソ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 スルーホール及び第 2 スルーホールを形成し、前記第 1 スルーホール及び第 2 スルーホールが前記 L E D 半導体層の一部及び出発基板の一部をそれぞれ露出するステップ、

ステップ 15 : 前記第 1 絶縁層、L E D 半導体層、及び出発基板上に第 1 金属薄膜を形成し、前記第 1 金属薄膜上にパターニングされた第 3 フォトリソスト層を形成するステップ、

10

ステップ 16 : 第 3 フォトリソ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、第 1 スルーホールを介して L E D 半導体層に接触する下部電極と、第 2 スルーホールを介して出発基板に接触する接続電極とを形成するステップ。

【 0 0 1 4 】

前記ステップ 2 における移載基板は、表面に接着層が設けられた硬質基板である。

【 0 0 1 5 】

前記ステップ 3 は、具体的に、ステップ 3 1 ~ ステップ 3 3 を含み、

ステップ 3 1 : 前記 L E D 半導体層及び第 1 絶縁層に第 2 絶縁層を形成し、前記第 2 絶縁層にパターニングされた第 4 フォトリソスト層を形成するステップ、

20

ステップ 3 2 : 前記第 4 フォトリソスト層をマスクとして、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 3 スルーホール及び第 4 スルーホールを形成し、前記第 3 スルーホール及び第 4 スルーホールが前記 L E D 半導体層の一部及び接続電極の一部をそれぞれ露出するステップ、

ステップ 3 3 : 前記第 2 絶縁層に導電フィルムを堆積してパターニングして、上部電極を形成し、前記上部電極が前記第 3 スルーホール及び第 4 スルーホールを介してそれぞれ前記 L E D 半導体層及び接続電極に接触するステップ。

【 0 0 1 6 】

前記ステップ 4 に係る受け取り基板は、T F T 層と、画素定義膜とをさらに含み、

前記 T F T 層が前記ベース基板と第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドとの間に設けられ、前記ベース基板に設けられた活性層と、前記活性層と前記ベース基板とを覆うゲート絶縁層と、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられたゲート電極と、前記ゲート電極及びゲート絶縁層を覆う層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記活性層の両端に接触するソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極、ドレイン電極及び層間絶縁層を覆うパッシベーション層とを含み、前記第 2 電極パッドが前記ソース電極に接触し、前記画素定義層がパッシベーション層に設けられて、マイクロ発光ダイオードの周囲に位置する。

30

【 0 0 1 7 】

前記第 1 電極パッド及び第 2 電極パッドには、少なくとも 2 つのボンディング位置が予め設定されており、前記ステップ 6 で正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換する際に、交換後のマイクロ発光ダイオードが交換前のマイクロ発光ダイオードとは異なるボンディング位置に位置する。

40

【 0 0 1 8 】

前記ステップ 2 においてレーザーリフトオフ法により出発基板を剥離する。

【 0 0 1 9 】

本発明は、次のステップを含むマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法をさらに提供しており、

ステップ 1 : 間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードの半製品が形成された出発基板を提供するステップであって、

マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品は、前記出発基板上に設けられた L E D 半

50

導体層と、前記ＬＥＤ半導体層及び出発基板を覆う第１絶縁層と、前記第１絶縁層上に設けられて、前記ＬＥＤ半導体層に接触する下部電極と、前記第１絶縁層上に設けられて、出発基板に接触する接続電極と、を含むステップ、

ステップ２：移載基板を提供し、前記移載基板表面と、マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品の下部電極及び接続電極とを接着し、前記出発基板を剥離し、全てのマイクロ発光ダイオードの半製品を移載基板上に移送して、前記ＬＥＤ半導体層の出発基板と接触する側の表面を露出させるステップ、

ステップ３：前記露出したＬＥＤ半導体層及び第１絶縁層上に、第２絶縁層及び第２絶縁層に設けられた上部電極を順次形成して、間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードを得るステップであって、前記上部電極が前記ＬＥＤ半導体層及び接続電極と接触するステップ、

ステップ４：転写ヘッド及び受け取り基板を提供し、前記受け取り基板は、ベース基板と、前記ベース基板に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域と、サブ画素領域のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列された第１電極パッド及び第２電極パッドと、を含むステップ、

ステップ５：前記転写ヘッドによって移載基板におけるマイクロ発光ダイオードを受け取り基板に転写し、サブ画素領域のそれぞれが１つのマイクロ発光ダイオードに対応し、各サブ画素領域のマイクロ発光ダイオードの下部電極及び接続電極が、該サブ画素領域の第１電極パッド及び第２電極パッドにそれぞれボンディングするステップ、

ステップ６：前記第１電極パッド及び第２電極パッドにテスト電圧を供給して、受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードのそれぞれが正常に点灯できるか否かをテストし、前記受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できる場合に、前記マイクロ発光ダイオード、第１電極パッド及び第２電極パッド上に保護層を引き続き形成し、前記受け取り基板におけるマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できない場合に、正常に点灯できないマイクロ発光ダイオードを新たなマイクロ発光ダイオードに交換するとともに、受け取り基板における全てのマイクロ発光ダイオードが正常に点灯できるまで、再度テストするステップ、

前記ステップ１は具体的には、ステップ１１～ステップ１６を含み、

ステップ１１：ＬＥＤ半導体薄膜が形成された出発基板を提供し、前記ＬＥＤ半導体薄膜上にパターンニングされた第１フォトリソ層を形成するステップ、

ステップ１２：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て、複数の間隔をおいて配列されたＬＥＤ半導体層を形成するステップ、

ステップ１３：前記ＬＥＤ半導体層及び出発基板に第１絶縁層を覆い、前記第１絶縁層にパターンニングされた第２フォトリソ層を形成するステップ、

ステップ１４：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スルーホール及び第２スルーホールを形成し、前記第１スルーホール及び第２スルーホールが前記ＬＥＤ半導体層の一部及び出発基板の一部をそれぞれ露出するステップ、

ステップ１５：前記第１絶縁層、ＬＥＤ半導体層、及び出発基板上に第１金属薄膜を形成し、前記第１金属薄膜上にパターンニングされた第３フォトリソ層を形成するステップ、

ステップ１６：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、第１スルーホールを介してＬＥＤ半導体層に接触する下部電極と、第２スルーホールを介して出発基板に接触する接続電極とを形成するステップ、

前記ステップ２における移載基板は、表面に接着層が設けられた硬質基板である。

【００２０】

本発明の有益な効果は以下のとおりであり、本発明に係るマイクロ発光ダイオード表示パネルは、該表示パネルのベース基板上に、間隔をおいて配列された第１電極パッドと第２電極パッドとが設けられ、前記第１電極パッドと第２電極パッドとが、マイクロ発光ダイオードの下部電極と接続電極とにそれぞれ接触し、前記接続電極が、マイクロ発光ダイ

10

20

30

40

50

オードの上部電極にも接触して、マイクロ発光ダイオードの転写後に直接マイクロ発光ダイオードの検出を行うことができ、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができる。本発明は、マイクロ発光ダイオードの転写後に直接マイクロ発光ダイオードの検出を行うことができ、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができるマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法をさらに提供する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

本発明の特徴及び技術的内容をより一層明らかにするために、以下の本発明に関する詳細な説明及び添付図面を参照するが、添付図面は、参照及び説明のためのものに過ぎず、本発明を限定するものではない。図面において、

10

図1～図8は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法のステップ1を示す概略図である。

図9は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法のステップ2を示す概略図である。

図10～図12は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法のステップ3を示す概略図である。

図13及び図14は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法のステップ4及びステップ5を示す概略図である。

図15は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法のステップ6を示す概略図及び本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの構造概略図である。

20

図16は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法のステップ6を示す上面視概略図である。

図17は本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明に用いられた技術的手段及びその効果をより明らかにするために、本発明の好ましい実施形態及びその添付図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

30

図15を参照して、本発明に係るマイクロ発光ダイオード表示パネルは、ベース基板41と、前記ベース基板41上にアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域15と、サブ画素領域15のそれぞれに設けられた、間隔をおいて配列される第1電極パッド43及び第2電極パッド44と、サブ画素領域15のそれぞれにおける第1電極パッド43及び第2電極パッド44に設けられたマイクロ発光ダイオード200と、を含み、

前記マイクロ発光ダイオード200は、前記第1電極パッド43に接触する下部電極6と、前記下部電極6の上方に設けられて前記下部電極6に接触するLED半導体層2と、前記LED半導体層2の上方に設けられて前記LED半導体層2に接触する上部電極13と、前記LED半導体層2を取り囲む絶縁保護層14と、前記絶縁保護層14上に設けられて、前記上部電極13と第2電極パッド44とを接続する接続電極7とを含む。

40

【0024】

具体的には、前記マイクロ発光ダイオード表示パネルは、前記ベース基板41と第1電極パッド43及び第2電極パッド44との間に設けられたTF層42をさらに含み、前記TF層42は、前記ベース基板41に設けられた活性層421と、前記活性層421と前記ベース基板41とを覆うゲート絶縁層422と、前記活性層421の上方のゲート絶縁層422上に設けられたゲート電極423と、前記ゲート電極423及びゲート絶縁層422を覆う層間絶縁層424と、前記層間絶縁層424上に設けられて前記活性層421の両端に接触するソース電極425及びドレイン電極426と、前記ソース電極425、ドレイン電極426及び層間絶縁層424を覆うパッシベーション層427とを含み、前記第2電極パッド44が前記ソース電極425に接触する。

50

【 0 0 2 5 】

具体的には、前記マイクロ発光ダイオード表示パネルは、パッシベーション層 4 2 7 上に設けられて、マイクロ発光ダイオード 2 0 0 の周囲に位置する画素定義層 4 5 と、前記パッシベーション層 4 2 7、第 1 電極パッド 4 3、第 2 電極パッド 4 4、マイクロ発光ダイオード 2 0 0 及び画素定義層 4 5 を覆う保護層 1 6 とをさらに含む。

【 0 0 2 6 】

具体的には、前記保護層 1 6 は、マイクロ発光ダイオード 2 0 0 の光取り出しを向上させる機能を有し、熱伝導性に優れている。

【 0 0 2 7 】

具体的には、前記 L E D 半導体層 2 は、N + 層と、P + 層と、N + 層及び P + 層に接触する多重量子井戸層とを含む。前記下部電極 6 及び接続電極 7 の材料は、ニッケル (N i)、モリブデン (M o)、アルミニウム (A l)、金 (A u)、白金 (P t)、及びチタン (T i) などの金属の 1 つ又は複数種の組み合わせであっても良い。前記上部電極 1 3 は透明電極であり、材料が酸化インジウムスズ (I T O)、酸化亜鉛インジウム (I Z O)、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 (P E D O T : P S S) であり、前記絶縁保護層 1 4 の材料が酸化シリコン (S i O _x)、窒化シリコン (S i N _x)、又は酸化アルミニウム (A l ₂ O ₃) などである。

【 0 0 2 8 】

なお、本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルは、接続電極 7 を介して上部電極 1 3 と第 2 電極パッド 4 4 とを接続し、マイクロ発光ダイオード 2 0 0 の転写前に直接上部電極 1 3 を形成でき、マイクロ発光ダイオード 2 0 0 の転写後に直接マイクロ発光ダイオード 2 0 0 の点灯テストを行うことができ、マイクロ発光ダイオード 2 0 0 が正常に発光したことを確認した後に保護層 1 6 などの他の構造を引続き製造して、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

図 1 7 を参照して、本発明は、マイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法をさらに提供しており、ステップ 1 ~ ステップ 6 を含み、

ステップ 1 : 間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオードの半製品 1 0 0 が形成された出発基板 1 を提供するステップであって、

マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品 1 0 0 は、前記出発基板 1 上に設けられた L E D 半導体層 2 と、前記 L E D 半導体層 2 及び出発基板 1 を覆う第 1 絶縁層 3 と、前記第 1 絶縁層 3 上に設けられて、前記 L E D 半導体層 2 に接触する下部電極 6 と、前記第 1 絶縁層 3 上に設けられて、出発基板 1 に接触する接続電極 7 と、を含むステップ。

【 0 0 3 0 】

具体的には、前記ステップ 1 は、ステップ 1 1 ~ ステップ 1 6 を含み、

ステップ 1 1 : 図 1 を参照して、L E D 半導体薄膜 2 ' が形成された出発基板 1 を提供し、前記 L E D 半導体薄膜 2 ' 上にパターニングされた第 1 フォトリジスト層 1 0 を形成するステップ、

ステップ 1 2 : 図 2 を参照して、前記第 1 フォトリジスト層 1 0 をマスクとして、前記 L E D 半導体薄膜 2 ' をエッチングして、複数の間隔をおいて配列された L E D 半導体層 2 を形成するステップ、

ステップ 1 3 : 図 3 及び図 4 を参照して、前記 L E D 半導体層 2 及び出発基板 1 に第 1 絶縁層 3 を覆い、前記第 1 絶縁層 3 にパターニングされた第 2 フォトリジスト層 2 0 を形成するステップ、

ステップ 1 4 : 図 5 を参照して、第 2 フォトリジスト層 2 0 をマスクとして、前記第 1 絶縁層 3 をエッチングし、前記第 1 絶縁層 3 を貫通する第 1 スルーホール 4 及び第 2 スルーホール 5 を形成し、前記第 1 スルーホール 4 及び第 2 スルーホール 5 が前記 L E D 半導体層 2 の一部及び出発基板 1 の一部をそれぞれ露出するステップ、

ステップ 1 5 : 図 6 及び図 7 を参照して、前記第 1 絶縁層 3、L E D 半導体層 2、及び出発基板 1 上に第 1 金属薄膜 6 ' を形成し、前記第 1 金属薄膜 6 ' 上にパターニングされ

10

20

30

40

50

た第3フォトリジスト層30を形成するステップ、

ステップ16：図8を参照して、第3フォトリジスト層30をマスクとして、前記第1金属薄膜6'をエッチングし、第1スルーホール4を介してLED半導体層2に接触する下部電極6と、第2スルーホール5を介して出発基板1に接触する接続電極7とを形成するステップ、

具体的には、前記出発基板1がサファイア基板(Al_2O_3)、シリコン基板(Si)、炭化珪素基板(SiC)、又は窒化ガリウム基板(GaN)などであり、前記LED半導体層2は、N+層と、P+層と、N+層及びP+層に接触する多重量子井戸層とを含む。前記下部電極6及び接続電極7の材料は、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、金、白金、及びチタンなどの金属の1つ又は複数種の組み合わせであっても良い。前記第1絶縁層3の材料が、酸化シリコン、窒化シリコン、又は酸化アルミニウムなどである。

【0031】

ステップ2：図9を参照して、移載基板8を提供し、前記移載基板8表面と、マイクロ発光ダイオードのそれぞれの半製品100の下部電極6及び接続電極7とを接着し、前記出発基板1を剥離し、全てのマイクロ発光ダイオードの半製品100を移載基板8上に移送して、前記LED半導体層2の出発基板1と接触する側の表面を露出させるステップ、

具体的には、前記ステップ2における移載基板8は、表面に接着層が設けられた硬質基板であり、前記硬質基板表面の接着層を介して前記下部電極6及び接続電極7を接着することで、前記マイクロ発光ダイオードの半製品100を移載基板8に接着し、レーザーリフトオフ法によって出発基板1を除去し、マイクロ発光ダイオードの半製品100を移載基板8に移送し、LED半導体層2の出発基板1に接触する側の表面を露出させる。

【0032】

具体的には、前記ステップ2は、LED半導体層2が露出している側を上に向けて、後続製造プロセスの実施を容易にするために、移載基板8と、その上におけるマイクロ発光ダイオードの半製品100とを上下反転させることをさらに含む。

【0033】

ステップ3：前記露出したLED半導体層2及び第1絶縁層3上に、第2絶縁層9及び第2絶縁層9に設けられた上部電極13を順次形成して、間隔をおいて配列された複数のマイクロ発光ダイオード200を得るステップであって、前記上部電極13が前記LED半導体層2及び接続電極7と接触するステップ。

【0034】

具体的には、前記第1絶縁層3及び第2絶縁層9は、共にLED半導体層2を取り囲む絶縁保護層14を構成する。

【0035】

具体的には、前記ステップ3は、図10を参照して、前記LED半導体層2及び第1絶縁層3に第2絶縁層9を形成し、前記第2絶縁層9にパターニングされた第4フォトリジスト層40を形成するステップ31を含み、

ステップ32：図11を参照して、前記第4フォトリジスト層40をマスクとして、前記第2絶縁層9をエッチングし、前記第2絶縁層9を貫通する第3スルーホール11及び第4スルーホール12を形成し、前記第3スルーホール11及び第4スルーホール12が前記LED半導体層2の一部及び接続電極7の一部をそれぞれ露出するステップ、

ステップ33：図12を参照して、前記第2絶縁層9に導電フィルムを堆積してパターニングして、上部電極13を形成し、前記上部電極13が前記第3スルーホール11及び第4スルーホール12を介してそれぞれ前記LED半導体層2及び接続電極7に接触するステップ。

【0036】

具体的には、前記第2絶縁層9の材料が、酸化シリコン、窒化シリコン、又は酸化アルミニウムなどであり、前記上部電極13は透明電極であり、材料がITO、IZO、又はPEDOT:PSSである。

【0037】

10

20

30

40

50

ステップ４：図１３及び図１４を参照して、転写ヘッド３００及び受け取り基板４００を提供し、前記受け取り基板４００は、ベース基板４１と、前記ベース基板４１に設けられてアレイ状に並べられる複数のサブ画素領域１５と、サブ画素領域１５のそれぞれに設けられた、間隔を置いて配列された第１電極パッド４３及び第２電極パッド４４と、を含むステップ、

具体的には、前記ステップ４に係る受け取り基板４００はＴＦＴ層４２及び画素定義層４５をさらに含み、前記ＴＦＴ層４２が前記ベース基板４１と第１電極パッド４３及び第２電極パッド４４との間に設けられ、前記ベース基板４１に設けられた活性層４２１と、前記活性層４２１と前記ベース基板４１とを覆うゲート絶縁層４２２と、前記活性層４２１の上方のゲート絶縁層４２２上に設けられたゲート電極４２３と、前記ゲート電極４２３及びゲート絶縁層４２２を覆う層間絶縁層４２４と、前記層間絶縁層４２４上に設けられて前記活性層４２１の両端に接触するソース電極４２５及びドレイン電極４２６と、前記ソース電極４２５、ドレイン電極４２６及び層間絶縁層４２４を覆うパッシベーション層４２７とを含み、前記第２電極パッド４４が前記ソース電極４２５に接触し、前記画素定義層４５がパッシベーション層４２７に設けられて、マイクロ発光ダイオード２００の周囲に位置する。

【００３８】

ステップ５：図１４を参照して、前記転写ヘッド３００によって移載基板８におけるマイクロ発光ダイオード２００を受け取り基板４００に転写し、サブ画素領域１５のそれぞれが１つのマイクロ発光ダイオード２００に対応し、各サブ画素領域１５内のマイクロ発光ダイオード２００の下部電極６及び接続電極７が、該サブ画素領域１５内の第１電極パッド４３及び第２電極パッド４４にそれぞれボンディングする（Bonding）ステップ、

ステップ６：図１５及び図１６を参照して、前記第１電極パッド４３及び第２電極パッド４４にテスト電圧を供給して、受け取り基板４００におけるマイクロ発光ダイオード２００のそれぞれが正常に点灯できるか否かをテストし、前記受け取り基板４００における全てのマイクロ発光ダイオード２００が正常に点灯できる場合に、前記マイクロ発光ダイオード２００、パッシベーション層４２７、画素定義層４５、第１電極パッド４３、及び第２電極パッド４４上に保護層１６を引き続き形成し、前記受け取り基板４００におけるマイクロ発光ダイオード２００が正常に点灯できない場合に、正常に点灯できないマイクロ発光ダイオード２００を新たなマイクロ発光ダイオード２００に交換するとともに、受け取り基板４００における全てのマイクロ発光ダイオード２００が正常に点灯できるまで、再度テストするステップ、

具体的には、前記保護層１６は、マイクロ発光ダイオード２００の光取り出しを向上させる機能を有し、熱伝導性に優れている。

【００３９】

さらに、図１６を参照して、前記第１電極パッド４３及び第２電極パッド４４には、少なくとも２つのボンディング位置５００が予め設定されており、前記ステップ６で正常に点灯できないマイクロ発光ダイオード２００を新たなマイクロ発光ダイオード２００に交換する際に、交換後のマイクロ発光ダイオード２００が交換前のマイクロ発光ダイオード２００とは異なるボンディング位置５００に位置する。

【００４０】

なお、本発明のマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法は、まず、出発基板１に下部電極６、ＬＥＤ半導体層２、及び接続電極７を含むマイクロ発光ダイオードの半製品１００を製造し、次にマイクロ発光ダイオードの半製品１００を移載基板８に移送して上下反転させ、次いで、ＬＥＤ半導体層２と接続電極７とに接続された上部電極１３を形成して、完成品のマイクロ発光ダイオード２００を得、最後に、マイクロ発光ダイオード２００を受け取り基板４００に転写し、下部電極６及び接続電極７が第１電極パッド４３及び第２電極パッド４４にそれぞれボンディング接触することにより、マイクロ発光ダイオード２００の転写後に何らかのプロセスを経ることなく、マイクロ発光ダイオード２００

の点灯テストを直接行うことができ、マイクロ発光ダイオード 200 が正常に発光したことを確認した後に保護層 16 などの他の構造を引続き製造して、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができる。

【0041】

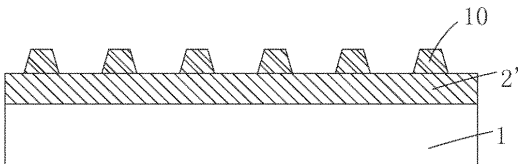
以上のようにして、本発明に係るマイクロ発光ダイオード表示パネルは、該表示パネルのベース基板上に、間隔をおいて配列された第 1 電極パッドと第 2 電極パッドとが設けられ、前記第 1 電極パッドと第 2 電極パッドとが、マイクロ発光ダイオードの下部電極と接続電極とにそれぞれ接触し、前記接続電極が、マイクロ発光ダイオードの上部電極にも接触して、マイクロ発光ダイオードの転写後に直接マイクロ発光ダイオードの検出を行うことができ、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができる。本発明は、マイクロ発光ダイオードの転写後に直接マイクロ発光ダイオードの検出を行うことができ、製品の検出及び修復の難度を低減し、製品の歩留まりを向上させることができるマイクロ発光ダイオード表示パネルの製造方法をさらに提供する。

10

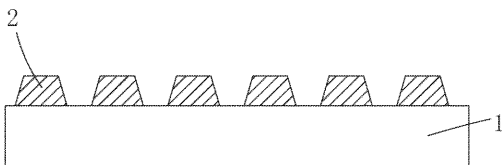
【0042】

上記の内容は、当業者にとっては、本発明の技術的手段及び技術的思想に基づいて他の様々な変更及び変形を行うことができるが、これらの変更及び変形も全て本発明の特許請求の保護範囲に属するものと理解されるべきである。

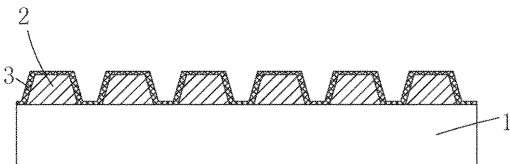
【図 1】



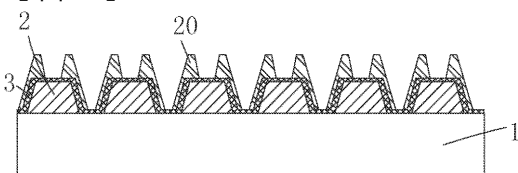
【図 2】



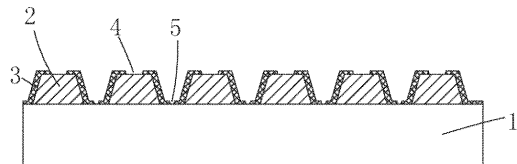
【図 3】



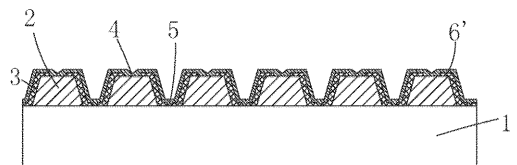
【図 4】



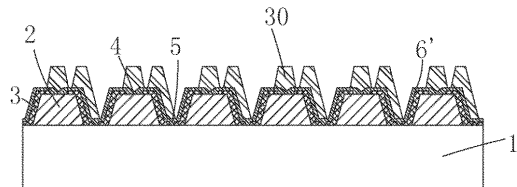
【図 5】



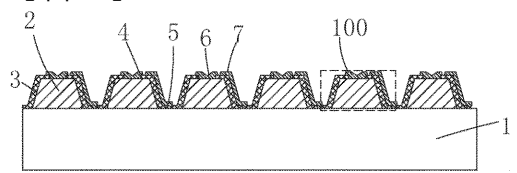
【図 6】



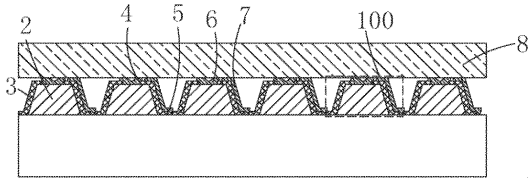
【図 7】



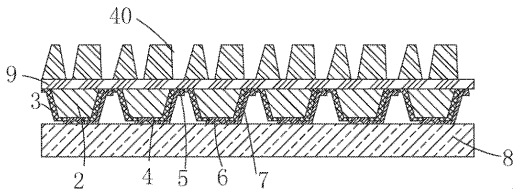
【図 8】



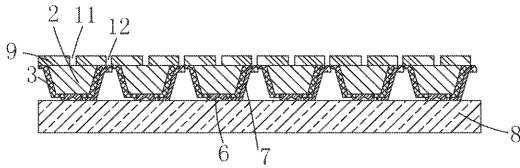
【図 9】



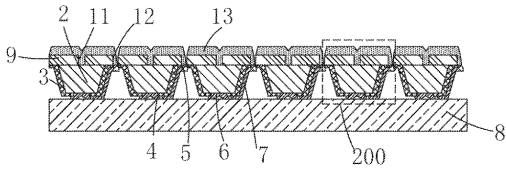
【図 10】



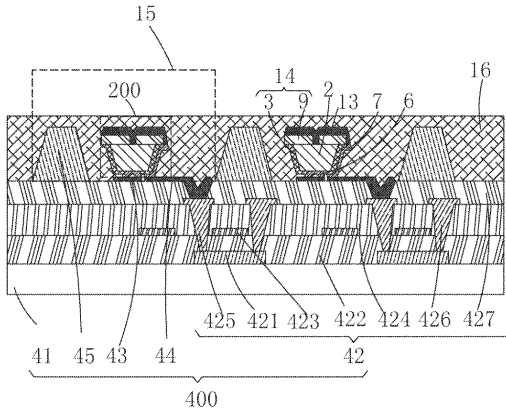
【図 11】



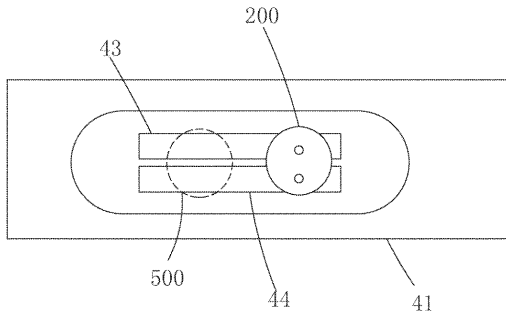
【図 12】



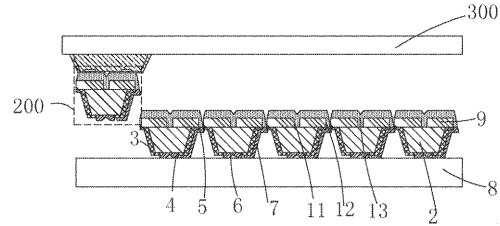
【図 15】



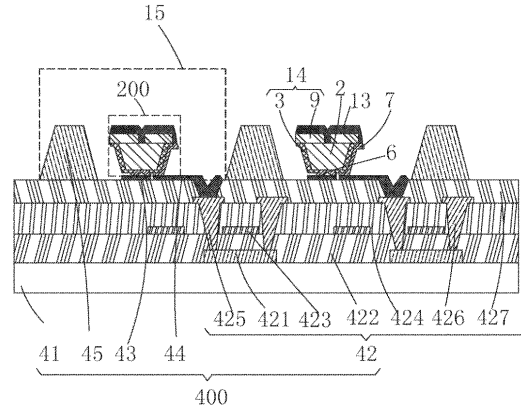
【図 16】



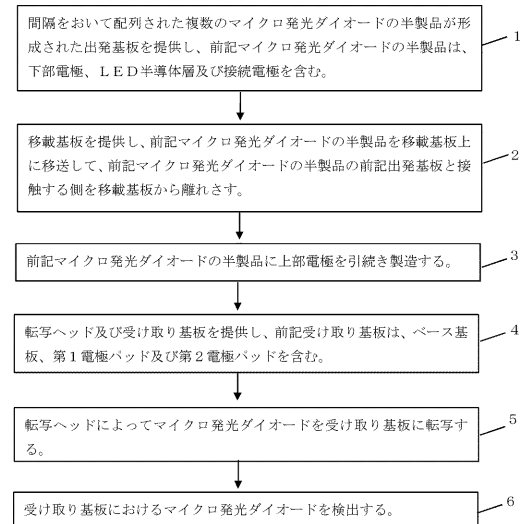
【図 13】



【図 14】



【図 17】



【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2017/089250
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01L 27/15 (2006.01) i; H01L 33/00 (2010.01) i; H01L 33/38 (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, SIPOABS, CNABS: 微发光二极管, 电极, 检测, 转印, 转运, 第一, 第二, micro led, electrode, test, detect, exam, transfer, first, second		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104350613 A (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION), 11 February 2015 (11.02.2015), description, paragraph 0055 to paragraph 0098, and figures 1A-10	1-15
A	CN 106229326 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 14 December 2016 (14.12.2016), description, paragraph 0028 to paragraph 0040, and figure 1	1-15
A	CN 105826435 A (GOERTEK INC.), 03 August 2016 (03.08.2016), entire document	1-15
A	US 2014027709 A1 (HIGGINSON et al.), 30 January 2014 (30.01.2014), entire document	1-15
A	CN 103390613 A (CHANGCHUN INSTITUTE OF OPTICS, FINE MECHANICS AND PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 13 November 2013 (13.11.2013), entire document	1-15
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* 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 12 February 2018		Date of mailing of the international search report 23 February 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 WANG, Yibing Telephone No. (86-10) 62411584

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089250

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104350613 A	11 February 2015	US 2013285086 A1	31 October 2013
		KR 101638274 B1	08 July 2016
		TW I562394 B	11 December 2016
		TW 201349556 A	01 December 2013
		WO 2013162927 A9	23 October 2014
		KR 20150013603 A	05 February 2015
		US 9548332 B2	17 January 2017
		WO 2013162927 A1	31 October 2013
CN 106229326 A	14 December 2016	None	
CN 105826435 A	03 August 2016	None	
US 2014027709 A1	30 January 2014	US 2015093842 A1	02 April 2015
		US 2016148916 A1	26 May 2016
		US 9589944 B2	07 March 2017
		US 9263627 B2	16 February 2016
		US 8933433 B2	13 January 2015
CN 103390613 A	13 November 2013	CN 103390613 B	10 August 2016

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2017/089250																		
A. 主题的分类 H01L 27/15(2006.01)i; H01L 33/00(2010.01)i; H01L 33/38(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, SIPOABS, CNABS: 微发光二极管, 电极, 检测, 转印, 转运, 第一, 第二, micro led, electrode, test, detect, exam, transfer, first, second																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 104350613 A (勒克斯维科技公司) 2015年 2月 11日 (2015-02-11) 说明书第0055段至第0098段, 附图1A-10</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106229326 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 12月 14日 (2016-12-14) 说明书第0028段至第0040段, 附图1</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105826435 A (歌尔声学股份有限公司) 2016年 8月 3日 (2016-08-03) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014027709 A1 (HIGGINSON 等) 2014年 1月 30日 (2014-01-30) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103390613 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 11月 13日 (2013-11-13) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 104350613 A (勒克斯维科技公司) 2015年 2月 11日 (2015-02-11) 说明书第0055段至第0098段, 附图1A-10	1-15	A	CN 106229326 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 12月 14日 (2016-12-14) 说明书第0028段至第0040段, 附图1	1-15	A	CN 105826435 A (歌尔声学股份有限公司) 2016年 8月 3日 (2016-08-03) 全文	1-15	A	US 2014027709 A1 (HIGGINSON 等) 2014年 1月 30日 (2014-01-30) 全文	1-15	A	CN 103390613 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 11月 13日 (2013-11-13) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 104350613 A (勒克斯维科技公司) 2015年 2月 11日 (2015-02-11) 说明书第0055段至第0098段, 附图1A-10	1-15																		
A	CN 106229326 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 12月 14日 (2016-12-14) 说明书第0028段至第0040段, 附图1	1-15																		
A	CN 105826435 A (歌尔声学股份有限公司) 2016年 8月 3日 (2016-08-03) 全文	1-15																		
A	US 2014027709 A1 (HIGGINSON 等) 2014年 1月 30日 (2014-01-30) 全文	1-15																		
A	CN 103390613 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 11月 13日 (2013-11-13) 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他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 12日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 23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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 王毅冰 电话号码 (86-10)62411584																		

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/CN2017/089250

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	104350613	A	2015年 2月 11日	US	2013285086	A1	2013年 10月 31日
				KR	101638274	B1	2016年 7月 8日
				TW	I562394	B	2016年 12月 11日
				TW	201349556	A	2013年 12月 1日
				WO	2013162927	A9	2014年 10月 23日
				KR	20150013603	A	2015年 2月 5日
				US	9548332	B2	2017年 1月 17日
				WO	2013162927	A1	2013年 10月 31日
CN	106229326	A	2016年 12月 14日	无			
CN	105826435	A	2016年 8月 3日	无			
US	2014027709	A1	2014年 1月 30日	US	2015093842	A1	2015年 4月 2日
				US	2016148916	A1	2016年 5月 26日
				US	9589944	B2	2017年 3月 7日
				US	9263627	B2	2016年 2月 16日
				US	8933433	B2	2015年 1月 13日
CN	103390613	A	2013年 11月 13日	CN	103390613	B	2016年 8月 10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

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 1 L 33/62 (2010.01)		H 0 1 L 33/62		
G 0 9 F 9/30 (2006.01)		G 0 9 F 9/30	3 6 0	
		G 0 9 F 9/30	3 3 0	

(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

(72) 発明者 盧 馬才

中華人民共和国 5 1 8 1 3 2 廣東省深▲せん▼市光明新区塘明大道 9 - 2 号

F ターム (参考) 5C094 BA03 BA25 DA20 DB10 GB10 HA08
 5F142 AA86 CA11 CD02 CD32 CD44 CG01 EA34 FA32
 5F241 AA41 CA05 CA13 CA74 CA85 CA87 CA88 CA93 CA98 CB11
 FF06

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	JP2020521180A	公开(公告)日	2020-07-16
申请号	JP2019565004	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▲せん▼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 H01L33/44 H01L33/36 H01L33/30 H01L33/62 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/005 H01L33/38 H01L21/6835 H01L22/20 H01L25/0753 H01L25/167 H01L33/0095 H01L33/20 H01L33/62 H01L2221/68322 H01L2221/68354 H01L2221/68368 H01L2933/0066 H01L21/67144 H01L22/30 H01L27/1214 H01L33/0093 H01L33/36 H01L33/382 H01L33/385 H01L33/44 H01L33/483 H01L2221/68386 H01L2933/0016 H01L2933/0025		
FI分类号	G09F9/33 H01L33/00.L H01L33/44 H01L33/36 H01L33/30 H01L33/62 G09F9/30.360 G09F9/30.330		
F-TERM分类号	5C094/BA03 5C094/BA25 5C094/DA20 5C094/DB10 5C094/GB10 5C094/HA08 5F142/AA86 5F142/CA11 5F142/CD02 5F142/CD32 5F142/CD44 5F142/CG01 5F142/EA34 5F142/FA32 5F241/AA41 5F241/CA05 5F241/CA13 5F241/CA74 5F241/CA85 5F241/CA87 5F241/CA88 5F241/CA93 5F241/CA98 5F241/CB11 5F241/FF06		
优先权	201710370730.4 2017-05-23 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种微发光二极管显示面板及其制造方法。在微发光二极管显示面板的基底基板(41)上,隔开间隔设置有第一电极垫(43)和第二电极垫(44),第一电极垫(43)并且,第二电极焊盘(44)分别与微发光二极管的下部电极(6)和连接电极(7)接触,连接电极(7)也与微发光二极管的上部电极(13)接触。微型发光二极管接触并转移到微型发光二极管后可以直接检测,可以减少产品检测和维修的难度,可以提高产品良率。[选择图]图15

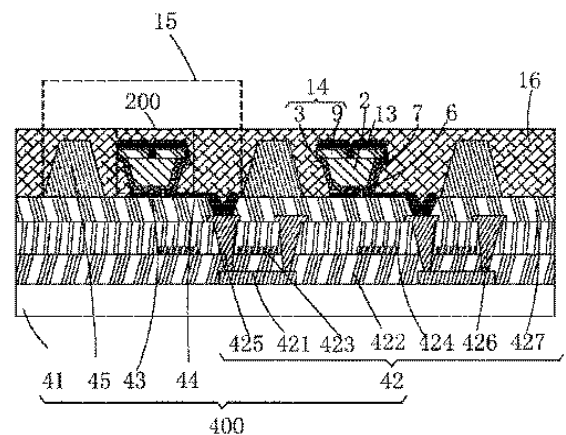


图15