

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5014560号
(P5014560)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	338
請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-129290 (P2003-129290)
 (22) 出願日 平成15年5月7日(2003.5.7)
 (65) 公開番号 特開2004-87458 (P2004-87458A)
 (43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)
 審査請求日 平成18年5月1日(2006.5.1)
 (31) 優先権主張番号 091119507
 (32) 優先日 平成14年8月28日(2002.8.28)
 (33) 優先権主張国 台湾(TW)

(73) 特許権者 390023582
 財団法人工業技術研究院
 INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
 台湾新竹縣竹東鎮中興路四段195號
 195 Chung Hsing Rd.
 , Sec. 4, Chutung, Hsin-Chu, Taiwan R. O. C
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイス及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に形成され、アノード、カソード、ホール輸送層、及び発光層を含む有機発光ダイオード(OLED)と、

前記基板上に形成され、前記OLEDを駆動し、ゲート、誘電体、ソース、ドレイン、及び前記ソースとドレイン間の有機活性層を含むと共に、該ソース或いはドレインが前記OLEDの下部電極であるアノード或いはカソードと同じ層からなるトップゲート有機薄膜トランジスタ(OTFT)と、

を有し、

前記OLEDのホール輸送層と前記OTFTの有機活性層の少なくとも一部が同じ層となっており、前記OLEDの上部を覆い保護層となる誘電層が設けられ、前記OTFTの誘電体と前記OLEDの誘電層とは同じ層となっていることを特徴とする、

有機集積デバイス。

【請求項2】

(a) トップゲート有機薄膜トランジスタ(OTFT)が形成されるOTFT領域と、有機発光ダイオード(OLED)が形成されるOLED領域と、を含む基板を提供するステップと、

(b) 前記基板上に第一導電層を形成するステップと、

(c) 前記第一導電層が前記OTFTのソースとドレイン、及び前記OLEDのアノード

ドとなるように、前記OTFT領域内の前記第一導電層に第一開口部を形成して前記基板を露出させるステップと、

(d) 有機半導体層を形成して前記第一開口部を充填させ、前記OTFTの有機活性層とするステップと、

(e) 前記OLED領域にホール輸送層を形成するステップと、

(f) 前記OLED領域に発光層、電子輸送層、及びカソードを形成するステップと、

(g) 前記OTFT領域に誘電層とゲートを形成するステップと、

を含み、

前記OLEDのホール輸送層と前記OTFTの有機活性層の少なくとも一部を同じ層とし、前記OTFTに誘電層を形成する際に前記OLEDの上部を覆い保護層となる誘電層を形成し、前記OTFTの誘電層と前記OLEDの誘電層を同じ層とすることを特徴とする、

10

有機集積デバイスの製造工程。

【請求項3】

(a) トップゲート有機薄膜トランジスタ(OTFT)が形成されるOTFT領域と、有機発光ダイオード(OLED)が形成されるOLED領域と、を含む基板を提供するステップと、

(b) 前記基板上に第一導電層を形成するステップと、

(c) 前記第一導電層が前記OTFTのソースとドレイン、及び前記OLEDのアノードとなるように、前記OTFT領域内の前記第一導電層に第一開口部を形成して前記基板を露出させるステップと、

20

(d) 前記第一導電層上に有機半導体層を形成して前記第一開口部を充填させ、前記OTFTの有機活性層と前記OLED領域内のホール輸送層とするステップと、

(e) 前記OLED領域に発光層、電子輸送層、及びカソードを形成するステップと、

(f) 前記OTFT領域に誘電層とゲートを形成するステップと、

を含み、

前記OTFTに誘電層を形成する際に前記OLEDの上部を覆い保護層となる誘電層を形成し、前記OTFTの誘電層と前記OLEDの誘電層を同じ層とすることを特徴とする

、

有機集積デバイスの製造工程。

30

【請求項4】

(a) トップゲート有機薄膜トランジスタ(OTFT)が形成されるOTFT領域と、有機発光ダイオード(OLED)が形成されるOLED領域と、を含む基板を提供するステップと、

(b) 前記基板上に第一導電層を形成するステップと、

(c) 前記第一導電層が前記OTFTのソースとドレイン、及び前記OLEDのアノードとなるように、前記OTFT領域内の前記第一導電層に第一開口部を形成して前記基板を露出させるステップと、

(d) 前記OTFTと前記OLEDの両方の前記第一導電層上にホール輸送層を形成して、前記第一開口部を充填させるステップと、

40

(e) 前記ホール輸送層上に有機半導体層を形成するステップと、

(f) 前記OLED領域に発光層、電子輸送層、及びカソードを形成するステップと、

(g) 前記OTFT領域に誘電層とゲートを形成するステップと、

を含み、

前記OTFTに誘電層を形成する際に前記OLEDの上部を覆い保護層となる誘電層を形成し、前記OTFTの誘電層と前記OLEDの誘電層を同じ層とすることを特徴とする

、

有機集積デバイスの製造工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜トランジスタと発光ダイオードの有機集積デバイスに関するもので、特にトップゲート薄膜トランジスタと発光ダイオードを含む有機集積デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】

有機発光ダイオード(OLED)は、活性層として有機層を使った発光ダイオード(LED)である。近年、OLEDはだんだんとフラットパネルディスプレイにおいて見られるようになり、またそれは例えば低電圧操作、高輝度、軽量薄型、広い視野角及び高コントラスト値等の優れた点を持つ。

【0003】

有機薄膜トランジスタ(OTFT)は、活性層として有機層を使った薄膜トランジスタ(TFT)で、OLEDを駆動するために使われている。近年、製造の簡素化と製造コストを下げる為に、研究者はOLEDとOTFTを同じ基板上にモノリシックに製造する集積技術を発明している。

【0004】

例えば、ケンブリッジ大学のSirringhaus等はOLEDの集積デバイスとボトムゲートOTFTを発表し、それは、OLEDの発光層としてMEH-PPV [poly [2 - methoxy - 5 - (2 ' - ethyl - hexyloxy) - p - phenylene - vinylene]] を使う。OLEDは不透明な金属電極を通して放射するので、発光効率は良くない。また、製造工程も複雑である(非特許文献1参照)。

【0005】

Choi等は、他のOLEDの集積デバイスとボトムゲートOTFTを開示した(特許文献1参照)。OTFTの中で、有機半導体層は、有機電荷移動錯体或いはチオフェンポリマーで、誘電層もまた有機材料である。しかしながら、そのような有機材料をパターン化するのはとても難しく、またOTFTの組立も困難である。

【0006】

Nagami等は、OLEDの集積デバイスと、このOLED上に形成されてOLEDを駆動するnpn型のトランジスタを開示した(特許文献2参照)。しかしながら、有機材料を何層も積層することは、製造工程を複雑にする。

【0007】

Bao等は、また他のOLEDの集積デバイスとボトムゲートOTFTを開示した(特許文献3参照)。これによれば、有機半導体材料はOTFTの半導体層とOLEDのホール輸送層の両方に使われる。しかしながら、有機半導体材料が堆積された後は、デバイスの信頼性を高める為、更に保護層を加える必要がある。加えて、有機半導体層はパターン化されていないもので、画素と画素の間で漏電やクロストークが生じる可能性があり、回路設計の要求に満たすことは難しい。

【0008】

【特許文献1】

米国特許第5,970,318号

【特許文献2】

米国特許第6,037,718号

【特許文献3】

米国特許第6,150,668号

【非特許文献1】

Science, Vol.280, p.1741

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記の問題を解決するために、本発明は薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスとその有機集積デバイスの製造方法を提供することを目的とする。また本発明は、薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを含む有機集積デバイスディスプレイを提供することも目的とする。本発明は最初にトップゲートOTFTとOLEDを統合する。幾つかの層はトップゲートOTFTとOLEDの両方に共用でき、また幾つかの層は

10

20

30

40

50

、同じ材料からなり、同じ製造工程で形成され、その工程を簡素化できる。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成する為に、本発明薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスにおける第一の特徴は、基板と、その基板の上にトップゲート有機薄膜トランジスタ(OTFT)及び有機発光ダイオード(OLED)を含むことである。そして、トップゲートOTFTは、OLEDを駆動するために使用される。

【0011】

上述による本発明集積デバイスの第二の特徴は、トップゲートOTFTはゲート、誘電体、ソース、ドレイン、及びソースとドレイン間には有機活性層を含み、OLEDは、アノード、カソード、及びアノードとカソード間に発光層を含み、またOTFTのソース或いはドレインは、OLEDのアノード或いはカソードと同じ層であることである。

10

【0012】

本発明における第三の特徴は、薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスの製造工程で、それは更に以下から成る。最初に基板はOTFT領域とOLED領域を備えている。次に、第一導電層は基板上に形成される。第一開口部は、OTFT領域内の第一導電層内に形成され、基板を露出し、その第一導電層はトップゲートOTFTのソースとドレイン及びOLEDのアノードとなる。次に、有機半導体層は第一開口部に充填し形成され、トップゲートOTFTの有機活性層となる。次に、誘電層とゲートはOTFT領域内に形成される。最後に、ホール輸送層、発光層、電子輸送層及びカソードはOLED領域内に形成される。

20

【0013】

本発明における第四の特徴は、薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスの製造工程で、それは更に以下から成る。最初に基板はOTFT領域とOLED領域を備えている。次に、第一導電層は基板上に形成される。第一開口部は、OTFT内の第一導電層内に形成され、基板を露出し、その第一導電層はトップゲートOTFTのソースとドレイン及びOLEDのアノードとなる。次に、有機半導体層は第一導電層上に形成され、第一開口部に充填し、トップゲートOTFTの有機活性層とOLEDのホール輸送層となる。次に、誘電層とゲートはOTFT領域内に形成される。最後に、発光層、電子輸送層、及びカソードはOLED領域内に形成される。

30

【0014】

本発明における第五の特徴は、薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスの製造工程で、それは更に以下から成る。最初に基板はOTFT領域とOLED領域を備えている。次に、第一導電層は基板上に形成される。第一開口部は、OTFT内の第一導電層内に形成され、基板を露出し、その第一導電層はトップゲートOTFTのソースとドレイン及びOLEDのアノードとなる。次に、ホール輸送層は、OTFTとOLED領域内の両方の第一導電層上に形成され、第一開口部に充填する。次に、有機半導体層はホール輸送層上に形成される。次に、誘電層とゲートはOTFT領域内に形成される。最後に、発光層、電子輸送層、及びカソードはOLED領域内に形成される。

【発明実施の形態】

本発明の目的、特徴並びに長所が一層理解されるよう、以下に実施例を例示し、図面を参照しながら詳細に説明する。

40

【0015】

(実施例)

図1aから1eは、本発明の第一実施例による、薄膜トランジスタ(TFT)と発光ダイオード(LED)の有機集積デバイスを形成する製造工程の断面図である。

【0016】

図1aにおいて先ず、OTFT領域とOLED領域を備える基板10を準備する。基板として好ましいのは、シリコンウェハー、ガラス、水晶、プラスチック基板或いは可とう性基板等である。第一導電層12は、基板10上に形成される。次に第一導電層内のOTFT領域内に第一開口部14を形成して、基板10を露出させる。こうすることによって、第一導電層

50

12は、これから形成されるトップゲートOTFTのソースとドレイン及びこれから形成されるOLEDのアノードとなる。第一導電層12は、金属、導電性ポリマー、或いはその他如何なる導電材料を用いてもよい。OLEDのアノードに適した材料には、電子ホールを有機半導体に注入するもの、例えばインジウムスズ酸化物(ITO)或いは酸化亜鉛が好ましい。

【0017】

続いて、図1bによると、有機半導体層20は第一開口部14に充填され、トップゲートOTFTの有機活性層(OAL)となる。有機半導体層20は小分子材料、高分子材、或いは有機金属錯体を用いることができる。

【0018】

続いて、図1cによると、誘電層30は基板10上に形成され、第二開口部35はOLED領域内の誘電層30に形成される。誘導層30は無機材料、有機材料、或いは強誘電材料のようなその他高誘電定数の材料($K > 3$)とすることができる。

【0019】

続いて、図1dによると、ホール輸送層(HTL)41、発光層(EL)43、及び電子輸送層(ETL)45が順序形成され、第二開口部35に充填される。ホール輸送層(HTL)41と電子輸送層(ETL)45は、有機或いは無機材料になる。発光層43は、小分子材料、高分子材或いは有機金属錯体のような有機半導体材料になる。

【0020】

最後に、図1eによると、第二導電層は、誘電層30と電子輸送層45上に形成される。第二導電層はそれからパターン化され、OTFT領域内にゲート50とOLED領域内にカソード52をそれぞれ形成する。ゲート50とカソード52は、同じ材料とすることができる。OLEDのカソードとしての要求を満たすために、材料は、電子を有機半導体に注入できるものが好ましく、例えばCa、Mg、Al或いはこれらの合金のような低仕事関数材料である。

【0021】

図1eの集積デバイスに基づく変化は、本発明の範囲内である。図2aから図2cは図1eの構造に基づき変化させた集積デバイスの断面図である。

【0022】

図2aが図1eと異なるのは、ホール輸送層(HTL)が誘電層の前に形成されるという点である。図2aの集積デバイスの製造工程は、大体図1eと同じで、それゆえ、製造工程の詳しい断面図は省略される。この工程を下に簡単に説明する。図1bの構造が形成された後、ホール輸送層60は基板10上に形成され、それから誘電層30がホール輸送層60上に形成される。次に、第二開口部36がOLED領域内の誘電層30に形成され、次に、発光層43と電子輸送層45が順次形成され、第二開口部36に充填される。最後に、第二導電層は誘電層30と電子輸送層45上に形成され、それからパターン化されOTFT領域内にゲート50とOLED領域内にカソード52がそれぞれ形成される。

【0023】

図2bが図1eと異なるのは、ホール輸送層(HTL)と発光層(EL)は最初に誘電層の前に形成されるという点である。図2bの集積デバイスの製造工程は、大体図1eと同じで、それゆえ、製造工程の詳しい断面図は省略される。この工程を下に簡単に説明する。図1bの構造が形成された後、ホール輸送層60と発光層62は順次基板10上に形成され、それから誘電層30が発光層62上に形成される。次に、第二開口部37がOLED領域内の誘電層30に形成される。次に、電子輸送層45が形成されて誘電層30内の第二開口部37に充填される。最後に、第二導電層は誘電層30と電子輸送層45上に形成され、それからパターン化されOTFT領域内にゲート50とOLED領域内にカソード52をそれぞれ形成する。

【0024】

図2cが図1eと異なるのは、OLEDデバイスが完成した後、誘電層が形成されるという点である。図2cの集積デバイスの製造工程は、大体図1eと同じで、それゆえ、製造工程の詳しい断面図は省略される。この工程を下に簡単に説明する。図1bの構造が形成された後、ホール輸送層60と発光層62は順次基板10上に形成される。次に、電子輸送層4

10

20

30

40

50

5 とカソード 5 2 が続いてOLED領域内の発光層 6 2 上に形成され、OLEDデバイスが完成する。次に、誘電層 7 0 は発光層 6 2 とカソード 5 2 を覆うように形成され、最後に、ゲート 5 0 はOTFT領域内の誘電層 7 0 上に形成される。

【 0 0 2 5 】

図 3 a から図 3 c は、本発明の第二の好ましい実施例によるOTFTとOLEDの集積デバイスの断面図である。第二実施例（図 3 a から図 3 c）が第一実施例（図 1 e と図 2 a から図 2 c）と違うのは、主にOTFTの有機活性層（OAL）とOLEDのホール輸送層（HTL）が、同じ材料から製造された同じ層であるという点である。

【 0 0 2 6 】

図 3 a から図 3 c の集積デバイスの製造工程は、大体図 1 e と同じで、それゆえ、製造工程の詳しい断面図は省略される。最初に図 3 a を見ると、その工程は簡単には下記の通りである。基板 1 0 はOTFT領域とOLED領域を備える。第一導電層 1 2 は基板 1 0 上に形成され、第一開口部 1 4 はOTFT領域内の第一導電層 1 2 に形成され、基板 1 0 が露出される。これによって第一導電層 1 2 はこれから形成されるトップゲートOTFTのソースとドレイン及びこれから形成されるOLEDのアノードとなる。次に、有機半導体層 6 4 は、第一開口部 1 4 に充填するように第一導電層 1 2 上に形成され、トップゲートOTFTの有機活性層（OAL）とOLEDのホール輸送層（HTL）となる。次に、誘電層 3 2 は、有機半導体層 6 4 上に形成され、第二開口部 3 8 はOLED領域内の誘電層 3 2 に形成される。次に、発光層 4 3 と電子輸送層 4 5 は、順次誘電層 3 2 内の第二開口部 3 8 に充填するように形成される。最後に第二導電層は、誘電層 3 2 と電子輸送層 4 5 上に形成され、それからパターン化されOTFT領域内にゲート 5 0 とOLED領域内にカソード 5 2 がそれぞれ形成される。

【 0 0 2 7 】

図 3 a の集積デバイスに基づく変化は、本発明の範囲内である。図 3 b と図 3 c は図 3 a の構造に基づき変化させた集積デバイスの断面図である。

【 0 0 2 8 】

図 3 b が図 3 a と異なるのは、発光層（EL）は最初に誘電層の前に形成される。この工程を下に簡単に説明する。OTFTとOLEDによって共用されるOAL（=HTL）が形成された後、先ず発光層 6 6 が形成され、それから誘電層 3 2 は発光層 6 6 上に形成され、次に、第二開口部 3 9 はOLED領域内の誘電層 3 2 に形成される。最後に、第二導電層は誘電層 3 2 と電子輸送層 4 5 上に形成され、それからパターン化されOTFT領域内にゲート 5 0 とOLED領域内にカソード 5 2 がそれぞれ形成される。

【 0 0 2 9 】

図 3 c が図 3 a と異なるのは、その中で発光層（EL）が形成され、OLEDデバイスが完成した後、誘電層は形成されるという点である。その工程は簡単には下記の通りである。OTFTとOLEDによって共用されるOAL（=HTL）が形成された後、発光層 6 6 が形成される。次に、電子輸送層 4 5 とカソード 5 2 は順次OLED領域内の発光層 6 6 上に形成され、OLEDは完成する。次に、誘電層 7 2 は発光層 6 6 とカソード 5 2 を覆うように形成され、最後に、ゲート 5 0 はOTFT領域内の誘電層 7 2 上に形成される。

【 0 0 3 0 】

図 4 a から図 4 c は、本発明の第三の好ましい実施例によるOTFTとOLEDの集積デバイスの断面図である。第三実施例（図 4 a から図 4 c）は第一実施例（図 1 e と図 2 a から図 2 c）と違い、主にOTFTの有機活性層（OAL）は、OLED内においてホール輸送或いはホールブロック機能を具備する。よってOALは、OTFTとOLED領域内の両方に形成される。これはOTFTの電気性質を強化するだけでなく、またOLEDの発光効率も高め、大面積への応用に適している。

【 0 0 3 1 】

図 4 a から図 4 c の集積デバイスを製造工程は、大体図 1 e と同じで、それゆえ、製造工程の詳しい断面図は省略される。最初に図 4 a を見ると、その工程は簡単には下記の通りである。最初に基板 1 0 はOTFT領域とOLED領域を備えている。次に、第一導電層 1 2 は基板 1 0 上に形成され、第一開口部 1 4 はOTFT領域内の第一導電層 1 2 に形成され、基板 1

10

20

30

40

50

0を露出させる。それゆえ、第一導電層12は、これから形成されるトップゲートOTFTのソースとドレイン及びこれから形成されるOLEDのアノードとなる。次に、ホール輸送層67は、OTFTとOLED領域内の両方の第一導電層12上に形成されて、第一開口部14に充填される。次に、有機半導体層68はホール輸送層67上に形成される。次に、誘電層32は有機半導体層68上に形成され、第二開口部48はOLED領域内の誘電層32に形成される。次に、発光層43と電子輸送層45は順次形成されて第二開口部48に充填される。次に、第二導電層は、誘電層32と電子輸送層45上に形成され、それからパターン化されOTFT領域内にゲート50とOLED領域内にカソード52がそれぞれ形成される。

【0032】

図4aの集積デバイスに基づく変化は、本発明の範囲内である。図4bと図4cは図4aの構造に基づき変化された集積デバイスの断面図である。

【0033】

図4bが図4aと異なるのは、発光層(EL)は誘電層の前に形成されるという点である。その工程は簡単には下記の通りである。有機活性層(OAL)が形成された後、発光層69と誘電層32はそれから形成される。次に、第二開口部49がOLED領域内の誘電層32に形成される。電子輸送層45が形成され、第二開口部49に充填される。次に、第二導電層は誘電層と電子輸送層45上に形成され、それからパターン化されOTFT領域内にゲート50とOLED領域内にカソード52がそれぞれ形成される。

【0034】

図4cが図4aと異なるのは、その中で発光層(EL)が形成され、OLEDデバイスが完成した後、誘電層はそれから形成されるという点である。この工程を下に簡単に説明する。有機活性層(OAL)が形成された後、発光層69は形成される。次に、電子輸送層45とカソード52は順次OLED領域内の発光層69上に形成され、こうしてOLED構造は完成する。次に、誘電層74は発光層69とカソード52を覆うように形成され、最後に、ゲート50はOTFT領域内の誘電層74上に形成される。

【0035】

以上本発明の好適な実施例を例示したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいては、当業者であれば行い得る少々の変形や修飾を付加することは可能である。従って、本発明が保護を請求する範囲は特許請求の範囲を基準とする。

【0036】

【発明の効果】

結論として、本発明は以下の優れた点を持つ。

(1) トップゲートOTFTとOLEDを一緒に同じ基板上に集積したのは本発明が初めてである。幾つかの層はOTFTとOLEDによって共用され、幾つかの層は同じ材料からなり、また同じ工程で形成されるため、全ての製造工程を簡素化する。

(2) 本発明のOTFTにおいて、有機半導体層上に形成される誘電層は、保護層となることができる。したがって、保護層を追加する必要はない。

(3) 画素と画素は誘電層によって分けられる。これは効果的に漏電とクロストークを減少させ、デバイスの特質と回路設計を改善させる。

【図面の簡単な説明】

【図1a】本発明の第一実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図1b】本発明の第一実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図1c】本発明の第一実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図1d】本発明の第一実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 e】本発明の第一実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図 2 a】図 1 eの薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスに基づく変化構造を示す断面図である。

【図 2 b】図 1 eの薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスに基づく変化構造を示す断面図である。

【図 2 c】図 1 eの薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスに基づく変化構造を示す断面図である。

【図 3 a】本発明の第二実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

10

【図 3 b】本発明の第二実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図 3 c】本発明の第二実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図 4 a】本発明の第三実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図 4 b】本発明の第三実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

【図 4 c】本発明の第三実施例による薄膜トランジスタと発光ダイオードに用いる有機集積デバイスを形成する製造工程を示す断面図である。

20

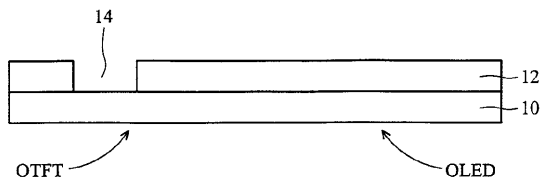
【符号の説明】

- 1 0 基板
- 1 2 第一導電層
- 1 4 第一開口部
- 2 0 有機半導体層
- 3 0、3 2 誘電層
- 3 5、3 6、3 7、3 8、3 9 第二開口部
- 4 1 ホール輸送層
- 4 3 発光層
- 4 5 電子輸送層
- 4 8、4 9 第二開口部
- 5 0 ゲート
- 5 2 カソード
- 6 0 ホール輸送層
- 6 2 発光層
- 6 4 有機半導体層
- 6 6 発光層
- 6 7 ホール輸送層
- 6 8 有機半導体層
- 6 9 発光層
- 7 4 誘電層

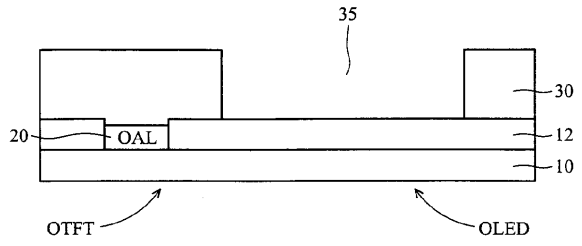
30

40

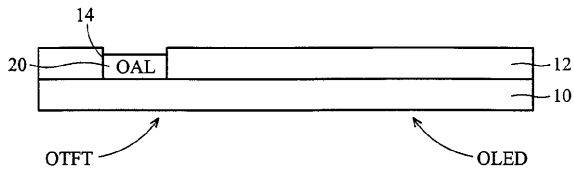
【図 1 a】



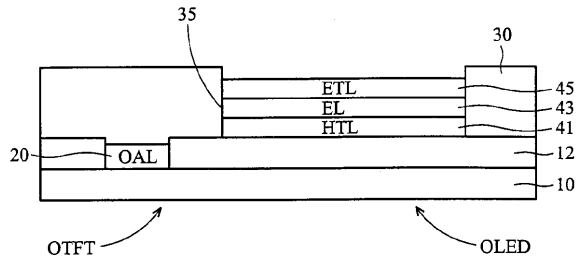
【図 1 c】



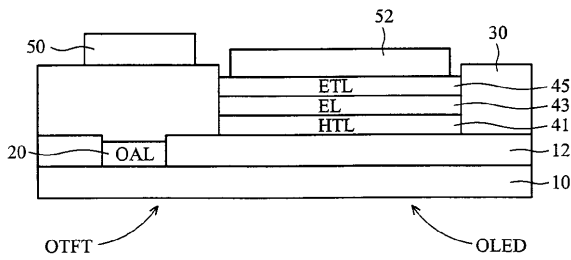
【図 1 b】



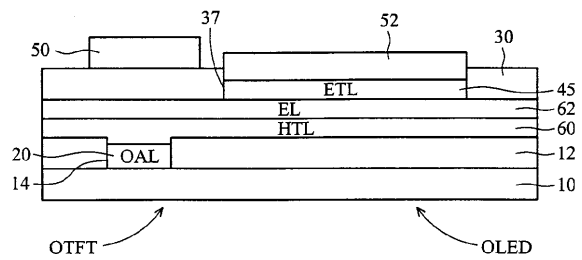
【図 1 d】



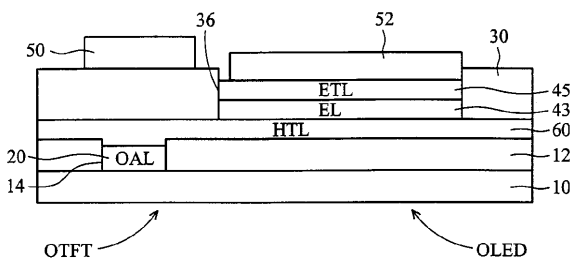
【図 1 e】



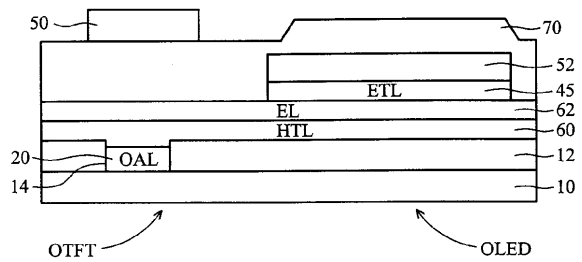
【図 2 b】



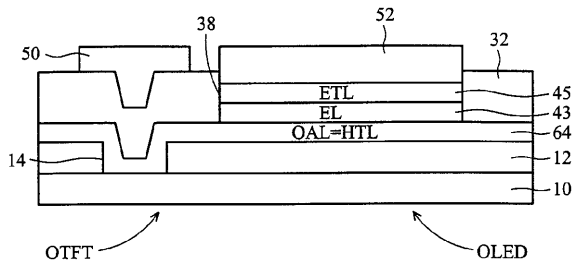
【図 2 a】



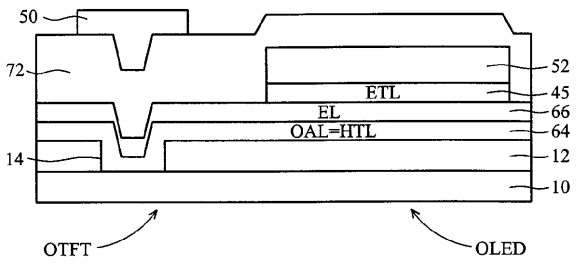
【図 2 c】



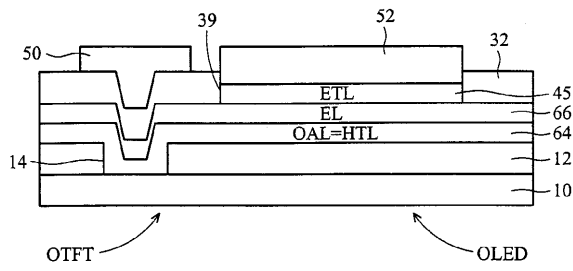
【図3a】



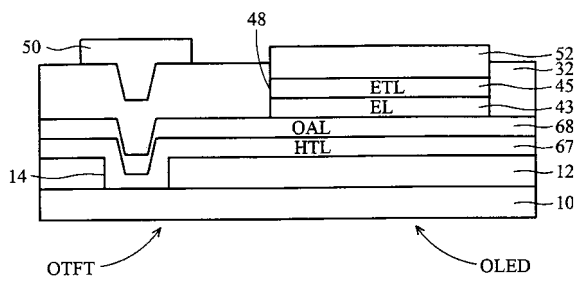
【図3c】



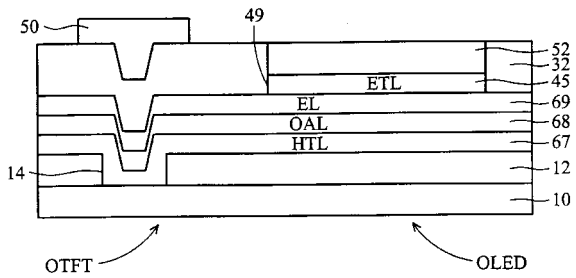
【図3b】



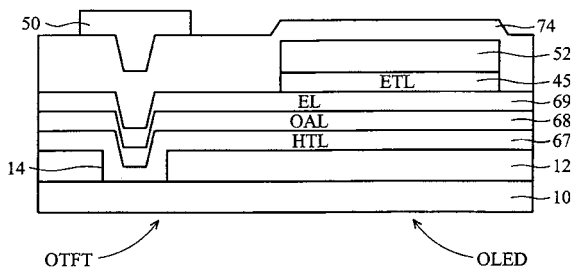
【図4a】



【図4b】



【図4c】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>H 0 1 L 27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z
<i>H 0 1 L 29/786</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 L	29/78	6 1 8 B
<i>H 0 1 L 51/05</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 L	29/28	

- (72)発明者 鄭 弘隆
台湾新竹縣竹東鎮中興路2段378巷5号3樓
- (72)発明者 王 右武
台湾台中縣潭子鄉頭家村大成街3巷8号
- (72)発明者 趙 慶勳
台湾高雄市左營区正新街108号17樓之2
- (72)発明者 李 正中
台湾新竹縣竹東鎮中興路2段378巷4号5樓
- (72)発明者 許 財源
台湾台南縣官田鄉渡頭村123号

審査官 中山 佳美

- (56)参考文献 特開平10-092574(JP,A)
特開2000-029403(JP,A)
特開2002-221936(JP,A)
特開2002-215065(JP,A)
特開2002-229483(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56
H01L 27/32
G09F 9/30
H01L 29/786
H01L 51/05