

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
H 0 5 B 33/24		H 0 5 B 33/24	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
9/30	349	9/30	5 G 4 3 5
	365		365 Z
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 数) 最終頁に続く			

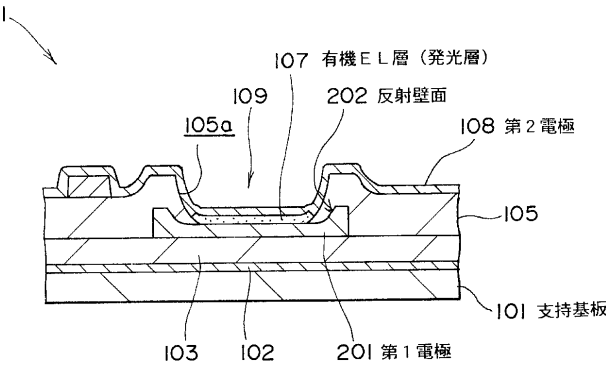
(21)出願番号	特願2001 - 204407(P2001 - 204407)	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成13年7月5日(2001.7.5)	(72)発明者	中山 徹生 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 表示装置および表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 高輝度表示が可能な表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 光反射材料からなる第1電極201と、光透過性材料からなる第2電極108と、これらの第1電極201及び第2電極108間に挟持された有機EL層107とを備えた表示装置において、有機EL層107の周囲には、有機EL層107で生じた発光光hを第2電極201側に反射するための反射壁面202が設けられている。この反射壁面202は、凹状に形成された第1電極201の内周壁として構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光反射材料からなる第 1 電極と、光透過性材料からなる第 2 電極と、これらの第 1 電極及び第 2 電極間に挟持された発光層とを備えた表示装置において、前記発光層の周囲には、当該発光層で生じた光を前記第 2 電極側に反射するための反射壁面が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の表示装置において、前記反射壁面は、前記第 1 電極の一部として構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の表示装置において、前記第 1 電極は支持基板上に設けられ、前記第 2 電極は前記第 1 電極および前記発光層を介して前記支持基板の上方に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 光反射性材料からなる第 1 電極の表面に順テーパ形状の内周面を有する凹部を形成する工程と、前記第 1 電極の凹部内に、発光層を形成する工程と、前記発光層上に、前記第 1 電極との間の絶縁性を保った状態で光透過性材料からなる第 2 電極を形成する工程とを行うことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の表示装置の製造方法において、前記第 1 電極に凹部を形成する際には、レジストパターンをマスクにして当該第 1 電極を等方的にエッチングすることを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置および表示装置の製造方法に関し、特に電極間に発光層を挟持してなる表示装置および表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機材料のエレクトロルミネッセンス(electroluminescence：以下 EL と記す)を利用した有機 EL 素子は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。図 5 には、有機 EL 素子のエネルギーバンド図を示す。この図に示すように、有機 EL 素子はキャリア注入型の電界発光素子であり、仕事関数の異なる陽極 501 と陰極 503 との間に、有機 EL 層 505 を挟持してなる。有機 EL 層 505 は、キャリア輸送性の異なる複数層からなり、例えば陽極 501 側から、正孔輸送層 505a、発光層 505b 及び電子輸送層 505c を薄く堆積させてなる場合や、正孔輸送層が発光層を兼ねる場合、さらには電子輸送層が発光層を兼ねる場合もあり、少なくとも発光層を有した状態で設計に応じて様々な形態で作製される。

【0003】このような有機 EL 素子の発光過程は、陽極 501 から注入された正孔と、陰極 503 から注入された電子とが、発光層 505b において再結合し、この

再結合に伴って励起子が生成され、この励起子が失活する際に光が放出される。

【0004】図 6 は、上述の有機 EL 素子を用いた表示装置の一例を示す要部断面図である。この図に示す表示装置は、各画素に薄膜トランジスタ(thin film transistor：以下 TFT と記す)が設けられたアクティブマトリックス型の表示装置であり、支持基板 101 上には TFT (図示省略) が形成された TFT 層 102 が設けられている。そして、この TFT 層 102 を覆う状態で形成された平坦化絶縁膜 103 上に、有機 EL 素子の陽極または陰極(ここでは例えば陽極)となる第 1 電極 104 が形成されている。この第 1 電極 104 は、光反射性を有する導電膜を画素毎にパターンニングしてなり、平坦化絶縁膜 103 に形成されたコンタクトホール(図示省略)を介して TFT の電源と接続されている。

【0005】また、各第 1 電極 104 の周縁部分を覆う状態で、平坦化絶縁膜 103 上に絶縁膜 105 がパターン形成されている。この絶縁膜 105 は、例えば酸化シリコンのような透明材料からなり、第 1 電極 104 表面の発光に寄与する部分のみを露出させる開口部 105a が形成されている。そして、絶縁膜 105 の開口部 105a から露出する第 1 電極 104 上には、有機 EL 層 107 が設けられている。この有機 EL 層 107 は、端縁を絶縁膜 105 の開口縁部分上に重ねた状態にして設けることで、絶縁膜 105 の開口部 105a から露出する第 1 電極 104 を完全に覆う様に設けられる。尚、ここでの図示は省略したが、図 5 を用いて説明したように、有機 EL 層 107 は、少なくとも発光層を含む複数の層で構成されることになる。また、この有機 EL 層 107 は、基板 101 の上方に配置したマスク上からの蒸着によって形成される。

【0006】そして、この有機 EL 層 107 を覆う状態で、基板 101 の上方に陽極または陰極(ここでは例えば陰極)となる第 2 電極 108 が形成されている。この第 2 電極 108 は、光透過性を有する導電性材料からなり、画素に共通の電極としてベタ膜状に形成されると共に、絶縁膜 105 および有機 EL 層 107 によって第 1 電極 104 との間の絶縁性が確保されている。

【0007】このように構成された表示装置 6 においては、第 2 電極 108 に電圧を印加し、さらに TFT 層 102 に形成された TFT の駆動によって各画素の第 1 電極 104 に電圧を印加することによって、TFT で選択された各画素の有機 EL 層 107 で発光光 h が生じ、この発光光 h が光透過性材料からなる第 2 電極 108 側から取り出されることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した構成の表示装置 6 に設けられている有機 EL 素子においては、有機 EL 層 107 中の発光層における電子と正孔との再結合によって一重項励起子と三重項励起子とが発生

するが、このうち発光に寄与する一重項励起子の生成効率、すなわち注入された電荷に対する内部量子効率は 25 % 程度である。また、発光層において生成された発光光 h は、全方向に等方的に放出される。このため、上述したように絶縁膜 105 が透明材料からなる場合には、図中鎖線矢印に示すように有機 EL 層 107 の面方向に平行に放出された発光光 h' は、そのまま有機 EL 層 107 の周囲に配置された絶縁膜 105 中に侵入して漏れ光となる。したがって、発光層において生成された発光光 h 、 h' のうち、実際の外部に放出されて表示に寄与する発光光 h の取り出し効率（いわゆる外部量子効率）は 20 % 程度である。つまり、有機 EL 素子を用いた表示装置においては、電荷の注入に対する量子効率は 5 % 程度にすぎない。

【0009】このような有機 EL 素子を用いた表示装置において、輝度の向上を図るためには、電極間に流す電流を大きくすることで一重項励起子の生成量を増加させることが有効になる。しかし、有機 EL 素子に流す電流値を大きくするほど、有機 EL 層 107 の劣化が速められ、表示装置の寿命が短くなるといった問題が発生する。

【0010】そこで本発明は、電流値を増加させることなく発光光の取り出し効率（外部量子効率）の向上を図り、これによって表示装置の寿命を確保しつつ輝度の向上を図ることが可能な表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するための本発明の表示装置は、光反射材料からなる第 1 電極と、光透過性材料からなる第 2 電極と、これらの第 1 電極及び第 2 電極間に挟持された発光層とを備えた表示装置において、発光層の周囲に、この発光層で生じた光を第 2 電極側に反射するための反射壁面を設けたことを特徴としている。この反射壁面は、第 1 電極の一部として構成されていることとする。

【0012】このような構成の表示装置では、発光層で生じて全方向に放出される発光光のうち、当該発光層の面方向に放出された光は、発光層の周囲に配置された反射壁面で第 2 電極側に反射されるようになる。このため、上述した方向に放出された発光光は、第 2 電極側に放出された発光光や、光反射材料からなる第 1 電極側に放出されて当該第 1 電極で反射された発光光と共に、光透過性材料からなる第 2 電極側から取り出されることになる。したがって、発光層で生じた発光光の第 2 電極側からの取り出し効率（外部量子効率）が向上する。

【0013】また本発明は、このような表示装置の製造方法でもあり、光反射性材料からなる第 1 電極の表面に順テーパ形状の内周面を有する凹部を形成し、この第 1 電極の凹部内に発光層を形成し、この発光層上に第 1 電極との間の絶縁性を保った状態で光透過性材料からなる

第 2 電極を形成することを特徴としている。第 1 電極に凹部を形成する際には、レジストパターンをマスクにして当該第 1 電極を等方的にエッチングすることとする。

【0014】このような製造方法では、第 1 電極の凹部内に発光層を形成するため、発光層の周囲には、第 1 電極の側周壁の内周面が配置されることになる。この内周面は、順テーパ形状であるため、発光層上に形成された第 2 電極側に向けられることになる。また、第 1 電極は、光反射性材料からなるため、この内周面は、発光層で生じた光を第 2 電極側に反射するための反射壁面となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の表示装置の製造方法および表示装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、本実施形態においては、一例として、図 1 に示すように、支持基板 101 上に発光素子として有機 EL 素子が配列形成され、有機 EL 素子が形成された各発光部 1a からの発光光 h を支持基板 101 とは反対側から取り出す上面発光方式の表示装置のうち、特に各発光部 1a が配置された画素毎に TFT を設けたアクティブマトリックス型の駆動方式の表示装置に本発明を適用した場合を説明する。しかし、本発明は、発光素子として有機 EL 素子を用いたものに限定されることはなく、例えば無機電界発光素子のような自発光型の発光素子を用いた表示装置に広く適用可能である。また、表示方式も上面発光方式に限定されず、支持基板 101 側から発光光を取り出す透過方式でも良く、さらに駆動方式もアクティブマトリックス方式に限定されることはなく、パッシブ方式でも良い。

【0016】また、説明に用いる各図においては、この発明を理解できる程度に、その寸法、形状及び配置関係を概略的に示しており、同様の構成成分については同一の番号を付けて示し、その重複する説明を省略する。さらに、以下の説明中で挙げる使用材料及びその量、処理時間、処理温度、膜厚などの数値的条件は、この発明の範囲内の好適例に過ぎない。従って、この出願による発明は、これら条件にのみ限定されるものではない。

【0017】図 2 は、本発明の表示装置の一例を示す要部概略断面図であり、図 3 は図 2 の要部拡大断面図である。尚、これらの図に示す表示装置 1 において、図 6 を用いて説明した従来の表示装置と同様の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0018】これらの図に示す表示装置 1 と、図 6 を用いて説明した従来の表示装置との異なるところは、第 1 電極 201 の形状にあり、その他の構成要素は従来の表示装置と同様であることとする。

【0019】第 1 電極 201 は、光反射材料膜を画素毎にパターンニングしてなり、特にその周縁部分が全周に亘って支持基板 101 と反対側に突出する側壁形状に成形されている。つまり、第 1 電極 201 は、側周壁部分を

有する凹状に成形されている。また、第 1 電極 201 の側周壁部分の内周面は、第 1 電極 201 の凹状の開口幅がその底部に向かって徐々に狭められるような順テーパ形状に成形され、反射壁面 202 として構成されている。尚、第 1 電極 201 の周縁部分は、全周に亘って支持基板 101 と反対側に突出する側壁形状に成形されていることが好ましいが、これに限定されることなく、一部の周縁が支持基板 101 と反対側に突出する側壁形状に成形されていても良い。

【0020】また、この第 1 電極 201 を構成する光反射性材料としては、クロム (Cr)、等を好適に用いることができる。そして、この第 1 電極 201 が陽極として用いられる場合には、このような光反射性材料のうち仕事関数が高い材料が選択され、第 1 電極 201 が陰極として用いられる場合には、仕事関数の低い材料が選択されることになる。

【0021】このように成形された第 1 電極 201 の周囲を覆う絶縁膜 105 は、例えば第 1 電極 201 の側周壁部分を含む当該第 1 電極 201 の周縁を覆うと共に、凹状の第 1 電極 201 の底部を露出させる開口部 105a を備えている。尚、好ましくは、開口部 105a の底部側の開口縁が、第 1 電極 201 の凹状底部に達していることとする。これにより、次に説明する有機 EL 層 107 の端縁が絶縁膜 105 の端縁上に途切れることなく重ねられ易くなる。

【0022】そして、この開口部 105a から露出する第 1 電極 201 上に、少なくとも発光層を含む有機 EL 層 107 が設けられている。つまり、この有機 EL 層 107 を囲む状態で、第 1 電極 201 の側周壁部分の内周面で構成される反射壁面 202 が配置されることになる。尚、上述したように、この有機 EL 層 107 は、その端縁が絶縁膜 105 の端縁上に重ねられた状態で設けられていることとする。

【0023】また、以上のような第 1 電極 202 が設けられた支持基板 101 上に、絶縁膜 105 および有機膜 107 によって、第 1 電極 202 との絶縁性が確保された状態で、光透過性材料からなる第 2 電極 108 が設けられている。この第 2 電極 108 を構成する光透過性材料としては、例えばこの第 2 電極 108 が陰極として用いられる場合には、Mg-Ag (マグネシウム-銀) のような仕事関数の低い材料が選択され、第 2 電極 108 が陽極として用いられる場合には、ITO (Indium Tin Oxide) のような仕事関数の高い材料が選択される。

【0024】ここで、第 1 電極 201 の反射壁面 202 のテーパ形状は、有機 EL 層 107 で発生してこの反射面 202 に入射された発光光を、第 2 電極 108 側に反射するような角度に成形されていることとする。また、有機 EL 層 107 で発生して有機 EL 層 107 の面方向に放出された発光光 h が、有効に第 2 電極 108 側に反射されるように、反射壁面 202 の高さ t1 は、有機 E

L 層 107 の膜厚 t2 と同程度かそれよりも大きいこととする。例えば有機 EL 層 107 の膜厚 t2 が 100 nm 程度である場合、反射壁面 202 の高さ t1 は 100 nm 以上に設定され、ここでは一例として 200 nm に設定されていることとする。

【0025】尚、反射壁面 202 のテーパ形状が、第 1 電極材料を上方から等方的にエッチングすることで得られた形状である場合、反射壁面 202 のテーパ角度は一定ではなく深さ方向で変化する。このため、反射壁面 202 の高さ t1 を適切に選択することで、有機 EL 層 107 で発生して有機 EL 層 107 の面方向に放出された発光光 h が、有効に第 2 電極 108 側に反射されるように設定することとする。

【0026】このような構成の表示装置 1 においては、第 1 電極 201 と第 2 電極 108 とで有機 EL 層 107 を直接挟持している部分が発光部 1a となる。そして、この表示装置 1 では、有機 EL 層 107 の発光層 (図示省略) で生じて全方向に放出される発光光 h、h' のうち、図 3 中鎖線で示すように有機 EL 層 107 の面方向と平行に放出された光 h' は、有機 EL 層 107 の周囲に配置された反射壁面 202 で第 2 電極 108 側に反射されるようになる。このため、上述した方向に放出された発光光 h' は、第 2 電極 108 側に放出された発光光 h や、光反射材料からなる第 1 電極 201 側に放出されて第 1 電極 201 で反射された発光光 h と共に、光透過性材料からなる第 2 電極 108 から取り出されることになる。したがって、反射壁面 202 が設けられていない表示装置と比較して、有機 EL 層 107 の発光層で生じた発光光 h、h' の第 2 電極 108 側からの取り出し効率 (外部量子効率) を向上させることが可能になる。

【0027】特に、画素毎にパターンニングされた第 1 電極 201 の周縁部分が、全周に亘って支持基板 101 と反対側に突出させた側壁形状に成形されている場合には、有機 EL 層 107 の面方向の全方向に放出された光 h' が第 2 電極 108 側に反射されることになるため、有機 EL 層 107 の発光層で生じた発光光 h、h' を最も有効に第 2 電極 108 側から取り出すことが可能になる。

【0028】以上の結果、電流値を上昇させることなく、すなわち有機 EL 層の劣化を早めることなく、より高輝度の表示を行うことが可能になる。また、より低い電流値での駆動によってある程度の輝度を確保することが可能になるため、有機 EL 層の劣化を抑えることができ、表示装置の長寿命化を達成することが可能になる。

【0029】次に、これらの図 2 および図 3 を用いて説明した構成の表示装置の製造手順を、本発明の表示装置の製造方法の一例として説明する。

【0030】まず、図 4 (1) に示すように、例えば石英ガラスからなる支持基板 101 上に、ここでの図示を省略した TFT を形成してなる TFT 層 102 を設け、

このTFT層102の上部を平坦化絶縁膜103で覆う。次いで、レジストを塗布し、露光・現像するリソグラフィ法によって形成したレジストパターンをマスクに用いて平坦化絶縁膜103をエッチングし、ここでの図示を省略したコンタクトホールを、各画素に設けられたTFTに達する状態で平坦化絶縁膜103に形成する。

【0031】その後、この平坦化絶縁膜103上に、陽極または陰極となる第1電極を形成するための導電膜201aを形成する。ここでは、第1電極を陽極として構成することとし、例えばCr(クロム)膜等のように仕事関数が高く、光反射性を有する材料からなる導電膜201aを成膜する。この導電膜201aは、例えばスパッタリング法によって成膜される。また、導電膜201aの膜厚t3は、第1電極として必要な膜厚と、この第1電極の一部として構成される反射壁面として必要な高さとを合わせた値に設定され、ここでは、例えば300nmの膜厚に設定されることとする。

【0032】次いで、この導電膜201a上に、リソグラフィ法によりレジストパターン(図示省略)を形成する。そして、このレジストパターンをマスクに用いてエッチングによって、導電膜201aをパターンニングする。この際、各導電膜201aは、各画素形状にパターンニングされ、同様に各画素に設けられたTFTに対して、層間絶縁膜103に形成されたコンタクトホール(図示省略)を介してそれぞれが接続される状態で形成されることとする。

【0033】次に、図4(2)に示すように、導電膜201aがパターン形成された支持基板101上に、リソグラフィ工程によりレジストパターン301を形成する。このレジストパターン301は、導電膜201aの周縁を覆うと共に、導電膜201a上に導電膜201aよりも一回り小さい形状の開口部301aを有していることとする。

【0034】その後、図4(3)に示すように、レジストパターン301をマスクにして、導電膜201aを等方的にエッチングする。この際、導電膜201aの膜厚t3よりもエッチング深さが浅くなるように、すなわちエッチング底面に導電膜201aを残すハーフエッチングを行う。ここでは、エッチング深さを200nm程度とし、エッチング底部に膜厚100nmの導電膜201aを残すこととする。

【0035】以上のような等方的なエッチングによって、導電膜201aの上面側に凹部を設けた凹状の第1電極201を得る。この第1電極201は、周縁を全周に亘って上方に突出させた側壁部分を備え、この側壁部分の内周面が順テーパ形状の反射壁面202となる。

【0036】尚、この等方的なエッチングは、導電膜201aのエッチング表面、すなわち第1電極201の表面に対してエッチングダメージが加わることを小さく抑えるため、ウェットエッチングを行うことが好ましい。

このためここでは、例えばエッチング溶液に三洋化成工業(株)製「ETCH-1」(商品名)を用い、Crからなる導電膜201aをウェットエッチングする。

【0037】以上の後、図4(4)に示すように、第1電極201が形成された支持基板101上に、絶縁膜105をパターン形成する。この絶縁膜105は、例えば酸化シリコン(SiO₂)からなり、第1電極201の反射壁面202を含む第1電極201の周縁を覆うと共に、第1電極201の底面部分を露出させる開口部105aを備えていることとする。

【0038】このような形状の絶縁膜105を形成する場合には、先ず、CVD(chemical vapor deposition)法によって、支持基板101の上方に800nmの膜厚の酸化シリコンからなる絶縁膜105を成膜する。尚、絶縁膜105の膜厚は、絶縁膜105を構成する材料によって、第1電極201と以降に説明する第2電極との絶縁性が十分に確保できる値が適宜選択されることとする。

【0039】次に、絶縁膜105上に、リソグラフィ法によってここでの図示を省略したレジストパターンを形成する。その後、このレジストパターンをマスクに用いて絶縁膜105を等方的にエッチングする。このエッチングは、第1電極201に対してエッチングのダメージが加わることを小さく抑えるため、ウェットエッチングを行うことが好ましい。このためここでは、フッ酸(HF)水溶液とフッ化アンモニウム(NH₄F)水溶液との混酸をエッチング溶液に用いて、酸化シリコンからなる絶縁膜105をウェットエッチングする。これによって、絶縁膜105に第1電極201に達する開口部105aを形成する。

【0040】その後、洗浄の済んだ支持基板101を、有機EL層形成用の真空蒸着装置内に設置する。そして、支持基板101上に、ここでの図示を省略した蒸着マスクを載置する。この蒸着マスクは、例えばストライプ状の開口部を有し、この開口部が開口部105a上に重ね合わされ、かつ蒸着マスクの開口部内に絶縁膜105に形成した開口部105aが確実に収められるように、支持基板101の上方に配置される。

【0041】この状態で、真空蒸着法により正孔輸送層となるトリフェニルアミン誘導体(N,N-ジフェニル-N,N-ビス(3-メチルフェニル)-1,1-ビフェニル-4,4-ジアミン:TPD)を膜厚50nm程度になるように蒸着形成する。

【0042】引き続き同じ蒸着装置内において、電子輸送性発光層となるアルミキノリノール錯体(トリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウム:Alq3)を膜厚50nmになるように蒸着形成する。

【0043】尚ここで、「正孔輸送層」とは、仕事関数が大きな正孔注入電極(陽極)から多量の正孔が注入可能で、しかも注入された正孔が膜中を移動できる一方、

電子の注入は困難であるか、注入は可能であっても膜中を移動し難いような性質を持った薄膜層であることとする。また、「電子輸送層」とは、仕事関数が小さな電子注入電極（陰極）から多量の電子が注入可能で、しかも注入された電子が膜中を移動できる一方、正孔の注入は困難であるか、注入は可能であっても膜中を移動し難いような性質を持った薄膜層であることとする。尚、第 1 電極 104 を陰極として形成した場合には、有機 EL 層 111 を構成する正孔輸送層、電子輸送層、発光層などは適宜選択された順序で積層されることとする。

【0044】以上によって、正孔輸送層と電子輸送性発光層とを積層してなる、膜厚 100nm の有機 EL 層 107 を形成する。この有機 EL 層 107 は、絶縁膜 105 の開口部 105a 底面において第 1 電極 201 と接する状態で、この第 1 電極 201 の凹状底面に積層形成される。そして、有機 EL 層 107 の周囲には、第 1 電極 201 の側壁部分が配置されることになる。

【0045】次に、支持基板 101 上から蒸着マスクを取り除いた後、有機 EL 層 107 上に真空蒸着法（例えば抵抗加熱蒸着法）によって、ベタ膜状の第 2 電極 108 を形成する。この第 2 電極 108 は、陽極または陰極となるもので、第 1 電極 201 が陽極の場合は陰極として形成され、第 1 電極 201 が陰極の場合は陽極として形成される。ここでは、第 1 電極 201 を陽極として構成したことから、第 2 電極 108 は、仕事関数の低い材料からなる陰極として構成され、例えば Mg - Ag（マグネシウムと銀との合金）のように仕事関数が低く、光透過性を有する材料を用いることとする。

【0046】以上のようにして、画素毎に、陽極となる第 1 電極 201 と陰極となる第 2 電極 108 との間に有機 EL 層 107 を挟持してなる発光素子（有機 EL 素子）109 を形成する。また、ここでの図示は省略したが、発光素子 109 形成後に、有機 EL 層 107 の劣化を防止するための発光素子 109 の封止工程を行う。

【0047】以上によって、図 2 および図 3 を用いて説明した構成の表示装置 1 が得られる。このような製造方法によれば、マスク工程とエッチング工程とを追加するだけで、有機 EL 層 107 で生じた発光光 h を第 2 電極 108 側に反射するための反射壁面 202 を、有機 EL 層 107 の周囲に設けた表示装置 1 が得られる。このため、部品点数を増加させることなく、すなわち製造コストの上昇を最小限に抑えて、上述した構成の表示装置 1 を得ることが可能になるのである。

【0048】尚、以上の実施形態においては、発光素子の構成を単色の有機 EL 素子にしているが、有機 EL 層の形成工程を複数回繰り返す事により RGB の揃ったフルカラーの有機 EL 素子を用いたディスプレイにも適用できる。また、以上の実施形態では、支持基板 101 上*

*に TFT (thin film transistor) を設け、この TFT に第 1 電極を接続させたアクティブマトリックス型の表示装置に本発明を適用した場合を説明した。このため、第 2 電極 108 はベタ膜として形成した。しかし本発明は、これに限定されることはなく、例えばストライプ状に配列形成された第 1 電極に対して複数本の第 2 電極を直交させる状態でストライプ状に配列形成させたパッシブマトリックス方の表示装置にも適用可能である。また、第 1 電極及び第 2 電極の形状もストライプ状に限定されることはなく、多種多様な形状の微細なパターンで形成しても良い。

【0049】ただし、第 1 電極が、複数の画素に亘る連続した形状である場合、第 1 電極の各画素に対応する部分毎に凹部を設けることが好ましい。第 1 電極をこのような形状に成形することで、各画素に対応する有機 EL 層部分の全周を囲む反射壁面を設けることができ、最も有効に有機 EL 層で生じた光を第 2 電極側から取り出すことが可能になる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明の表示装置によれば、発光層で生じた発光光の取り出し効率（外部量子効率）を向上させることが可能になる。このため、発光層を有する有機 EL 素子を用いた表示装置においては、駆動電流を増加させることなく、すなわち素子の劣化を抑えつつも輝度の向上を図ることが可能になると共に、より少ない電流で表示装置を駆動させることで表示装置の長寿命化を図ることが可能になる。また、本発明の表示装置の製造方法によれば、部品点数を増加させることなく、マスク工程とエッチング工程とを追加するだけで製造コストの上昇を最小限に抑えて、発光層の周囲に反射壁面が配置された高輝度、長寿命の表示装置を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用する表示装置の一例を示す斜視図である。

【図 2】本発明の表示装置の一例を示す要部断面図である。

【図 3】図 2 のさらに要部を拡大した拡大断面図である。

【図 4】図 2 及び図 3 に示した表示装置の製造方法を説明するための断面工程図である。

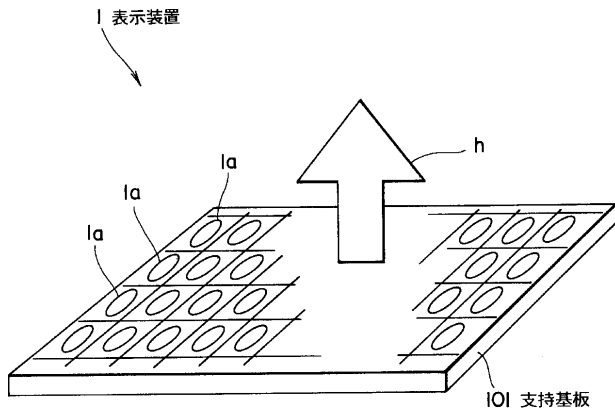
【図 5】有機 EL 素子のエネルギーバンド図である。

【図 6】従来の表示装置の一例を説明するための要部拡大断面図である。

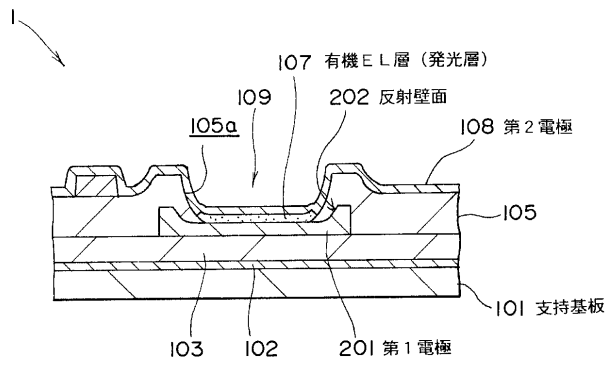
【符号の説明】

1...表示装置、101...支持基板、107...有機 EL 層（発光層）、108...第 2 電極、201...第 1 電極、202...反射壁面、h, h'...発光光

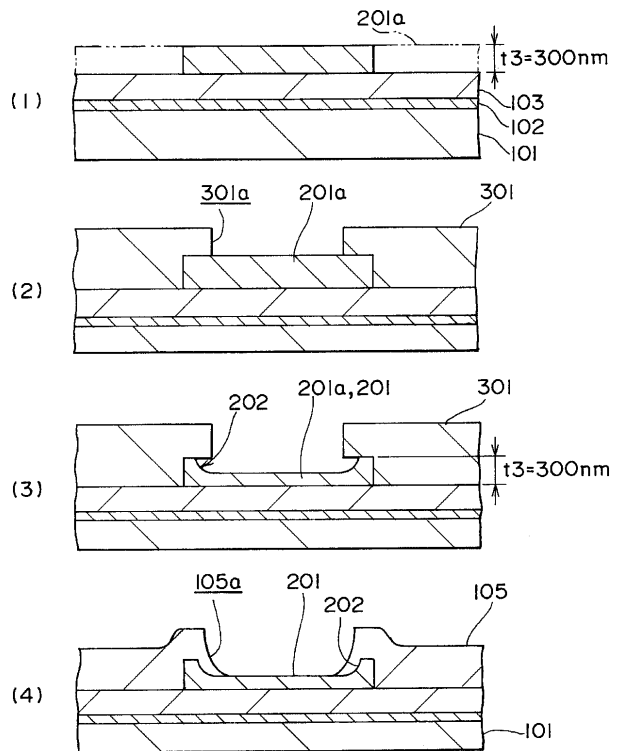
【図1】



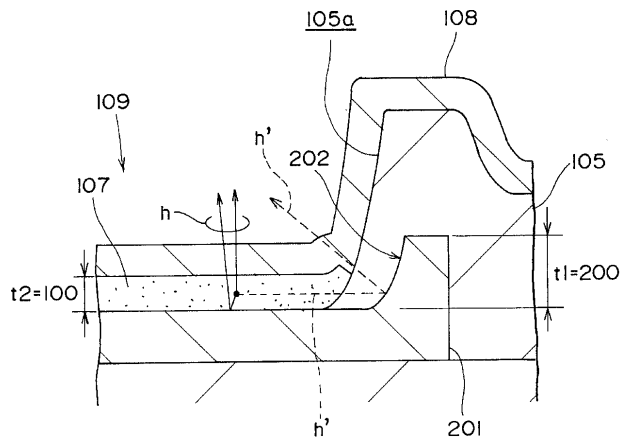
【図2】



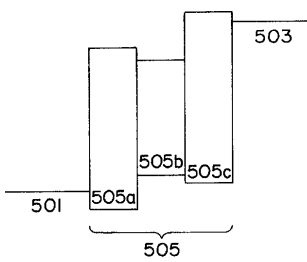
【図4】



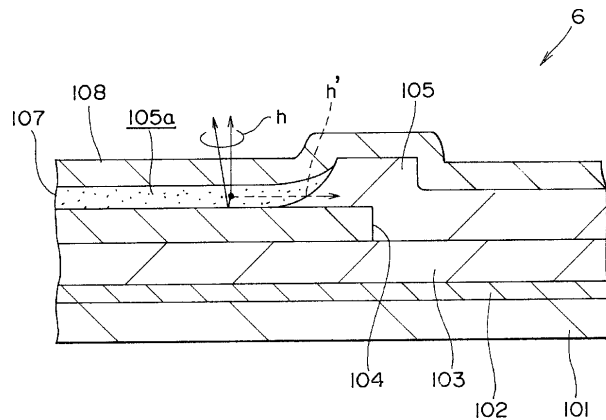
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
H 0 5 B	33/14	H 0 5 B	A
	33/22	33/22	Z

F タ-ム (参考) 3K007 AB02 AB05 AB11 AB18 BA06
CB01 CC01 DA01 DB03 EB00
FA01
5C094 AA10 AA22 AA31 AA43 AA48
BA27 CA19 DA13 DB01 DB04
EA04 EA05 EA06 ED11 FA04
FB01 FB02 FB12 FB20 GB10
5G435 AA03 AA14 AA17 BB05 CC09
FF03 HH12 HH14 KK05

专利名称(译)	显示装置和制造显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2003017273A	公开(公告)日	2003-01-17
申请号	JP2001204407	申请日	2001-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	中山 徹生		
发明人	中山 徹生		
IPC分类号	H05B33/24 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/5271		
FI分类号	H05B33/24 G09F9/00.338 G09F9/30.349.D G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB05 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 5C094/AA10 5C094/AA22 5C094/AA31 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/ED11 5C094/FA04 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA03 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/FF03 5G435/HH12 5G435/HH14 5G435/KK05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC21 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD25 3K107/DD28 3K107/DD30 3K107/DD89 3K107/EE33 3K107/GG00 3K107/GG28		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够进行高亮度显示的显示装置及其制造方法。
由光反射材料制成的第一电极201，由光透射材料制成的第二电极108，以及夹在第一电极201和第二电极108之间的有机EL层107。在显示装置中，用于将有机EL层107中产生的发射光h反射到第二电极108侧的反射壁表面202设置在有机EL层107周围。反射壁表面202被配置为形成为凹形的第一电极201的内周壁。

