

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6263741号
(P6263741)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/26 (2006. 01)

H O 5 B 33/26 Z

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 A

H O 5 B 33/12 (2006. 01)

H O 5 B 33/12 B

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-514367 (P2014-514367)
 (86) (22) 出願日 平成25年4月17日 (2013. 4. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/002584
 (87) 国際公開番号 W02013/168365
 (87) 国際公開日 平成25年11月14日 (2013. 11. 14)
 審査請求日 平成28年1月27日 (2016. 1. 27)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-107381 (P2012-107381)
 (32) 優先日 平成24年5月9日 (2012. 5. 9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 514188173
 株式会社 J O L E D
 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地
 (74) 代理人 110001900
 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務
 所
 (72) 発明者 水崎 直子
 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 年代 健一
 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 パナ
 ソニック株式会社内

審査官 中山 佳美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板上方に設けられた平坦化層と、

前記平坦化層上方に設けられ、発光材料を含む第 1 発光層を有する第 1 発光部と、

前記平坦化層上方に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、且つ、発光材料を含む第 2 発光層を有する第 2 発光部と、

前記平坦化層上方に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、発光材料を含む第 3 発光層を有し、且つ、第 3 発光層の発光に伴う発熱量が前記第 1 および第 2 発光層の発光に伴う発熱量よりも大きい第 3 発光部と、

前記平坦化層上方に、前記第 3 発光層に隣接して設けられ、ライン状またはマトリクス状に形成された金属製の配線層と

を備え、

前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きく、

前記第 3 発光層は前記基板上に一对設けられ、

前記第 1 および第 2 発光層は、前記一对の第 3 発光層に挟まれるよう配置される、

ことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

第 2 発光層の発光に伴う発熱量が前記第 1 発光層の発光に伴う発熱量よりも大きく、
前記第 2 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記第 1 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記第 2 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記第 1 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きい、
ことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 3】

前記第 3 発光層の面積は、前記第 1 および第 2 発光層の面積よりも大きい、
ことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 発光層の面積は、前記第 1 発光層の面積よりも大きい、
ことを特徴とする請求項 3 記載の発光装置。

【請求項 5】

基板と、
前記基板上方に設けられた平坦化層と、
前記平坦化層上方に設けられ、発光材料を含む第 1 発光層を有する第 1 発光部と、
前記平坦化層上方に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、且つ、発光材料を含む第 2 発光層を有する第 2 発光部と、
前記平坦化層上方に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、発光材料を含む第 3 発光層を有し、且つ、第 3 発光層の発光に伴う発熱量が前記第 1 および第 2 発光層の発光に伴う発熱量よりも大きい第 3 発光部と、
前記平坦化層上方に、前記第 3 発光層に隣接して設けられ、ライン状またはマトリクス状に形成された金属製の配線層と

20

を備え、

前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きく、

前記配線層がライン状に形成されることで、複数のライン部を有し、
前記二本のライン部の間に、第 3 発光層、第 1 発光層、第 2 発光層が順に配置されている、

30

ことを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

前記基板には、前記各第 1、第 2 および第 3 発光層に電氣的に接続される駆動用トランジスタが設けられ、

前記配線層の一部が、前記駆動用トランジスタの上方に拡がっている、

ことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 7】

基板と、
前記基板上方に設けられた平坦化層と、
前記平坦化層上方に設けられ、発光材料を含む第 1 発光層を有する第 1 発光部と、
前記平坦化層上方に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、且つ、発光材料を含む第 2 発光層を有する第 2 発光部と、

40

前記平坦化層上方に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、発光材料を含む第 3 発光層を有し、且つ、第 3 発光層の発光に伴う発熱量が前記第 1 および第 2 発光層の発光に伴う発熱量よりも大きい第 3 発光部と、

前記平坦化層上方に、前記第 3 発光層に隣接して設けられ、ライン状またはマトリクス状に形成された金属製の配線層と

を備え、

50

前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きく、

前記第 3 発光層の発光効率、前記第 1 および第 2 発光層の発光効率よりも低い、ことを特徴とする発光装置。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 発光層は、燐光性を有する有機発光材料を含み、
前記第 3 発光層は、蛍光性を有する有機発光材料を含む、
ことを特徴とする請求項 7 記載の発光装置。

10

【請求項 9】

前記各第 1、第 2 および第 3 発光層には、それぞれ金属製の画素電極が設けられ、
前記第 1、第 2 および第 3 発光層上には、連続して金属製の共通電極が設けられ、
前記配線層は、前記画素電極とは離間し、且つ、前記発光部に設けられる共通電極に接続し、且つ、前記第 1、第 2、および第 3 発光層に電氣的に接続され補助電極として機能する、
ことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 10】

基板と、
前記基板上方に設けられた平坦化層と、
前記平坦化層上方に設けられ、燐光性を有する発光材料を含む燐光発光層を有する燐光発光部と、
前記平坦化層上方に前記燐光発光層に隣接して設けられ、蛍光性を有する発光材料を含む蛍光発光層を有し、前記蛍光発光層の発光に伴う発熱量が前記燐光発光層の発光に伴う発熱量よりも大きい蛍光発光部と、
前記平坦化層上方に、前記蛍光発光層に隣接して設けられ、ライン状またはマトリクス状に形成された金属製の配線層と
を備え、

20

前記蛍光発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記燐光発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記蛍光発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記燐光発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きい、
ことを特徴とする発光装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光色が異なる複数の発光部を備えた発光装置の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機発光材料や無機発光材料のような発光材料を含む発光層を有する発光素子の研究が進められている。発光素子として、例えば、電流駆動型の発光素子である有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機 EL 素子」と記載する。）が挙げられる。有機 EL 素子は、有機発光材料の電界発光現象を利用した発光素子である。また、有機 EL 素子は、例えば、TFT（薄膜トランジスタ）基板と、Al のような金属製の陽極と、有機発光材料からなる発光層と、ITO（Indium Tin Oxide）のような透明材料からなる陰極とが順に積層されて構成されている。さらに、有機 EL 素子は、必要に応じて、ホール注入層、ホール輸送層、電子注入層、電子輸送層、封止層等を備える。

40

【0003】

有機 EL 素子のような発光素子は発光装置などで広く用いられ、例えば、一般に基板上に有機 EL 素子を配置した有機 EL 表示パネルとして活用されている。また、有機 EL 表

50

示パネルのような発光装置では、カラー表示を行うために、複数の発光色が異なる発光部を備えたものが活用されている。

【 0 0 0 4 】

発光装置には、発光時に発光層において発生した熱により発光素子が劣化するという問題がある。この問題に対して、発光素子における基板に対向して設けた放熱シートと金属板とからなる放熱部材や、発光部の全部を囲むように設けられた熱伝導性の高い材料からなるブラックマトリクス部を介して、発光層から外部へ放熱を行う発光装置が提案されている（特許文献 1、2）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 2 3 4 8 4 1 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 0 - 2 3 1 9 7 9 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 0 - 1 3 7 2 1 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、発光色が異なる発光部を備えた発光装置では、各発光部を等しい輝度で発光させる場合であっても、発光時の発熱量がそれぞれの発光層において異なることがある。本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたもので、複数の発光色が異なる発光部を備えた発光装置であって、発熱量が大きな発光層において発生した熱をさらに効果的に放熱できる発光装置を提供することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の発光装置は、基板と、前記基板上に設けられ、発光材料を含む第 1 発光層を有する第 1 発光部と、前記基板上に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、且つ、発光材料を含む第 2 発光層を有する第 2 発光部と、前記基板上に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、発光材料を含む第 3 発光層を有し、且つ、第 3 発光層の発光に伴う発熱量が前記第 1 および第 2 発光層の発光に伴う発熱量よりも大きい第 3 発光部と、前記基板上に、前記第 3 発光層に隣接して設けられ、ライン状またはマトリクス状に形成された金属製の配線層と、を備え、前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記第 3 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記第 1 および第 2 発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きい、ことを特徴とする。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

上記発光装置では、発熱量のより大きい第 3 発光層から配線層に放熱が行われやすいように、第 1 および第 2 発光層と配線層とが配置されている。そのため、上記複数の発光色が異なる発光部を備えた発光装置において、発熱量が大きな発光層において発生した熱をさらに効果的に放熱できるといえる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの概略構成を示す模式ブロック図である。

【 図 2 】 (a) 図 1 に示した有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図であり、(b) (a) に示した上面図の一部拡大図である。

【 図 3 】 図 1 に示した有機 E L 表示パネルの断面図である。

【 図 4 】 図 1 に示した有機 E L 表示パネルの製造工程を示す断面図である。

【 図 5 】 図 1 に示した有機 E L 表示パネルの製造工程を示す断面図である。

【 図 6 】 変形例に係る有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを

50

示す上面図である。

【図 7】変形例に係る有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【図 8】変形例に係る有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【図 9】変形例に係る有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【図 10】変形例に係る有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【図 11】変形例に係る有機 E L 表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【図 12】図 1 に示した有機 E L 表示パネルの適用例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[本発明の一態様を得るに至った経緯]

以下、本発明の態様を具体的に説明するに先立ち、本発明の態様を得るに至った経緯について説明する。

【0011】

本発明者らは、近年の発光装置の大型化に伴い、複数の発光色が異なる発光部を備えた発光装置において、発光部において発生した熱をさらに効果的に外部へ放熱するための構成を検討した。まず、発明者らは、発光層における発熱量について検討を行った。その結果、発光部の発光色ごとに、発光層における発熱量が異なることが明らかになった。なお、ここでいう「発熱量」とは、異なる発光部を等しい輝度で発光させたときの発熱量である。

【0012】

各発光部の発光色を異ならせるには、まず、異なる発光材料を含む発光層を用いることが考えられる。発光材料が発光色毎に異なると、発光効率の低い発光材料を含む発光層では、等しい輝度で発光を行う場合でも大きな電流を与える必要がある。そのため、発光効率の低い発光材料を含む発光層において発熱量が大きくなってしまい、異なる発光部を等しい輝度で発光させた場合でも各発光層に発熱量の違いが生じる。

【0013】

一方、発光部の発光色を異ならせるために、発光部を発光色が白色である発光層と当該発光層の上に設けた異なる発光色のカラーフィルターとで構成することも考えられる。この場合、光透過量の小さいカラーフィルターの下方に設けられた発光部では、他の発光部よりも大きな輝度で発光を行う必要がある。その結果、光透過量の小さいカラーフィルターの下方に設けられた発光層には大きな電流を与える必要がある。そのため、光透過量の小さいカラーフィルターの下方に設けられた発光層において発熱量が大きくなってしまい、異なる発光部を等しい輝度で発光させた場合でも各発光層に発熱量の違いが生じる。

【0014】

発明者らは、これらの点を考慮して、複数の発光色が異なる発光部を備えた発光装置において、効果的に放熱を行うために、発熱量の大きい発光層を金属からなる配線層の近くに配置した。発光層を金属からなる配線層の近くに配置すると、発光層で発生した熱を、配線層を介して外部に放熱することができる。これにより、発熱量が大きな発光層で発生した熱をさらに効果的に放熱できることが明らかになった。本発明の態様はこのような経緯により得られたものである。

[本発明の一態様の概要]

本発明の発光装置は、基板と、前記基板上に設けられ、発光材料を含む第 1 発光層を有する第 1 発光部と、前記基板上に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、且つ、発光材料を含む第 2 発光層を有する第 2 発光部と、前記基板上に前記第 1 発光層に隣接して設けられ、発光材料を含む第 3 発光層を有し、且つ、第 3 発光層の発光に伴う発熱量が前記第 1 お

10

20

30

40

50

よび第2発光層の発光に伴う発熱量よりも大きい第3発光部と、前記基板上に、前記第3発光層に隣接して設けられ、ライン状またはマトリクス状に形成された金属製の配線層と、を備え、前記第3発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さが、前記第1および第2発光層の前記配線層に直面する対向縁辺の長さよりも大きい、または、前記第3発光層の前記配線層に直面する対向面の面積が、前記第1および第2発光層の前記配線層に直面する対向面の面積よりも大きい、ことを特徴とする。

【0015】

これにより、発熱量が大きな発光層において発生した熱をさらに効果的に放熱できる。

<実施の形態1>

1. 全体構成

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ、詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る有機EL表示パネル1を備えた発光装置の概略構成を示す模式ブロック図である。なお、有機EL表示パネル1は、発光層からの光をガラス基板の反対側から取り出すトップエミッション型である。また、有機EL表示パネル1は、電子注入層、ホール注入層、カラーフィルタなどを備えず、発光層が発光部に相当する実施の形態である。

【0016】

図1に示すように、有機EL表示パネル1は、駆動回路3に接続される。駆動回路3は、制御回路5により制御される。有機EL表示パネル1は、有機材料の電界発光現象を利用した発光装置であり、複数の有機EL素子が配列され構成されている。なお、実際の発光装置において、駆動回路3および制御回路5の配置は、これに限らない。

【0017】

図2(a)は図1に示した有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図であり、図2(b)は図2(a)における一点鎖線で囲んだ部分の一部拡大図である。面積の等しい長方形状に形成された第1の発光層であるG発光層106G、第2の発光層であるB発光層106B、および第3の発光層であるR発光層106R(以下、区別の必要のないときには「発光層106」と総称する)はマトリクス状に配置されている。ライン状に形成されたライン部で構成される配線層109は、列方向(Y方向)に延びるように配置されている。また、隣り合う配線層109の間に、G発光層106G、B発光層106B、およびR発光層106Rで構成される1画素が行方向(X方向)に並んで配置されている。

【0018】

なお、本実施の形態では、第1の発光層であるG発光層106G、第2の発光層であるB発光層106B、および第3の発光層であるR発光層106Rは長方形状であり、各発光層106がマトリクス状に配置されている。しかしながら、これに限定されず、各発光層がライン状に形成され、ストライプ状に配置されていても良い。

【0019】

配線層109と、B発光層106B、およびR発光層106Rとの配置により、B発光層106BおよびR発光層106Rは、配線層109に対向する対向縁辺106Baおよび106Raをそれぞれ有する。なお、「対向縁辺」とは、配線層109の延びる方向(ここでは行方向(Y方向))に略平行な発光層106の一边であって、当該辺と配線層109との間に他の発光層106を挟んでいないものをいう。より詳細に、図2(b)を用いて説明する。B発光層106Bの辺106BaおよびR発光層106Rの辺106Raは当該辺106Ba、106Raと配線層109との間に他の発光層106を挟んでいないため、対向縁辺といえる。一方、G発光層106Gの辺106Gaは当該辺106Gaと配線層109との間にB発光層106Bを挟んでいるため、対向縁辺とはいえない。同様に、G発光層106Gの辺106Gbは当該辺106Gbと配線層109との間にR発光層106Rを挟んでいるため、対向縁辺とはいえない。また、B発光層106Bの辺106Bbは当該辺106Bbと配線層109との間にG発光層106GおよびR発光層106Rを挟んでおり、R発光層106Rの辺106Rbは当該辺106Rbと配線層10

10

20

30

40

50

9 との間に B 発光層 106B および G 発光層 106G を挟んでいるため、ともに対向縁辺といえない。そのため、この配置では、G 発光層 106G は配線層 109 に直面する対向縁辺を有しない。

【0020】

ここで、第1の発光層である G 発光層 106G、第2の発光層である B 発光層 106B、および第3の発光層である R 発光層 106R の発光色は、それぞれ緑色、青色、および赤色である。また、G 発光層 106G、B 発光層 106B、および R 発光層 106R は、それぞれ異なる発光材料を含む。そして、各発光材料は蛍光性もしくは燐光性を有する有機発光材料である。ここで、青色発光材料の発光効率、緑色および赤色発光材料の発光効率よりも低い。また、赤色発光材料の発光効率は緑色発光材料の発光効率よりも低い。これにより、B 発光層 106B における発熱量は R 発光層 106R および G 発光層 106G における発熱量よりも大きく、R 発光層 106R における発熱量は G 発光層 106G における発熱量よりも大きい。なお、具体的には、B 発光層 106B、G 発光層 106G、R 発光層 106R の発光材料の発光効率はそれぞれ 3、30、10 であり、B 発光層 106B の発光効率は G 発光層 106G の発光効率の 10.0% であり、R 発光層 106R の発光効率は G 発光層 106G の発光効率の 33.3% である。

10

【0021】

このように、等しい輝度で発光させる場合に、発熱量の異なる発光層が3種類あるときには、発熱量が最も小さい発光層を第1の発光層、発熱量が中間値をとる発光層を第2の発光層、発熱量が最も大きい発光層を第3の発光層と呼ぶこととする。

20

【0022】

図3は、図1に示した有機EL表示パネルの断面図である。また、図3は、図2のA-A'断面図に対応する。

【0023】

有機EL表示パネル1は、ガラス基板100と、TFT層101、層間絶縁層102、および平坦化層103を含むTFT基板110と、TFT基板110上に形成され、且つ、発光部ごとに設けられた陽極104と、隣り合う陽極104の間に形成された隔壁層105とを備える。TFT層101は、電極101a、101b、101cと、ソース電極101dと、ドレイン電極101eとで構成されている。隔壁層105の形状は、この断面ではテーパー状である。有機EL表示パネル1は、隔壁層105および発光層106を覆うように形成された透明材料からなる陰極107と、光透過性材料からなる封止層108とを備える。さらに、配線層109は、R 発光層 106R および B 発光層 106B に隣接して設けられ、陽極104と同じ金属製である。

30

【0024】

陽極104および配線層109の材料は、例えば、Alである。隔壁層105の材料としては、感光性レジスト材料、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂などの絶縁性を有する有機材料である。また、隔壁層105の膜厚は1μm程度である。陰極107の材料は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) である。封止層108の材料は、例えば、SiN (窒化シリコン) である。

2. 有機EL表示パネル1の製造工程

40

次に、有機EL表示パネルの製造工程について説明する。図5、図6は、有機EL表示パネル1の製造工程を示す断面図である。

【0025】

図4(a)に示すように、まず、ガラス基板100と、TFT層101が埋め込まれた層間絶縁膜材料層102aとを備えた基板を準備する。具体的には、ガラス基板100上に、例えば、スパッタリング法や真空蒸着法を用いて金属膜を形成し、当該金属膜を、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることによりTFT層101を形成する。その後、TFT層101上に、例えば、スピンコート法や蒸着法などを用いて層間絶縁膜材料層102aを積層する。

【0026】

50

次に、図4(b)に示すように、孔部103aを形成した層間絶縁層102および平坦化層103を形成する。具体的には、層間絶縁膜材料層102a上に、例えば、スリットコート法などを用いて平坦化層103の材料を積層し、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることにより孔部103aを形成した層間絶縁層102および平坦化層103を形成できる。

【0027】

図4(c)に示すように、平坦化層103上に、陽極104および配線層109を形成する。具体的には、陽極104および配線層109は、例えば、スパッタリング法を用いて、TFT基板110上にA1層を形成し、その後、当該A1層を、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることにより形成される。

10

【0028】

図5(a)に示すように、隣り合う陽極104の間に隔壁層105を形成する。具体的には、まず、隔壁層105の材料層を陽極104および配線層109を覆うように、例えば、スピンコート法などを用いて積層する。次に、隔壁層105の材料層の上方に、隔壁層105を形成しようとする箇所に開口が設けられたマスクを配する。この状態でフォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることにより隔壁層105を形成できる。

【0029】

図5(b)に示すように、発光層106、隔壁層105および発光層106を覆うような陰極107、および封止層108を形成する。具体的には、インクジェットを用いた印刷方式で、発光層106の材料である有機材料インクを塗布し自然乾燥を行った後、減圧乾燥やバーク処理などの強制乾燥を実施し、発光層106を形成する。陰極107および封止層108については、公知の有機発光デバイス技術における一般的な部材と形成技術とを用いる。

20

【0030】

以上の工程により、有機EL表示パネル1を製造する。

3. 効果

図2に示すように、本実施の形態の有機EL表示パネル1では、発熱量の大きいB発光層106BおよびR発光層106Rが、最も発熱量の小さいG発光層106Gを挟むように配置されている。また、発熱量の大きいB発光層106BおよびR発光層106Rに隣接して配線層109が配置されている。これにより、B発光層106Bは、配線層109に直面する対向縁辺106Bを有し、且つ、R発光層106Rは配線層109に直面する対向縁辺106Rを有する。しかしながら、G発光層106Gは配線層109に対して対向縁辺を有しない。そのため、G発光層106Gと比べて発熱量の大きいB発光層106BおよびR発光層106Rにおいて、発生した熱が配線層109へと伝わりやすい。従って、発熱量の大きいB発光層106Bで発生した熱を有機EL表示パネル1から外部へ効果的に放熱できる。

30

【0031】

また、この構成では、有機EL素子内に形成された金属からなる配線層109を介して外部への放熱を行う。そのため、有機EL素子の外部に放熱機能を設ける場合よりも、素早く効果的に放熱を行うことができる。特に、有機EL表示パネル1が大きい場合、パネル面内における周囲を発光層で囲まれた中央部における発光層においても、放熱を素早く効果的に行うことができる。

40

<実施の形態2>

以下、本発明の実施の形態は、配線層の形状が上記実施の形態1と異なる。よって、上記実施の形態1と同一の構成の説明は割愛する。

【0032】

図6は、実施の形態2に係る有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【0033】

配線層209は、ライン状に形成されたライン部209aと、ライン部209aから延

50

出され、且つ、B発光層106Bの短辺に対向する領域まで延びた延出部209bとを有する。

【0034】

この構成では、発熱量の最も大きいB発光層106Bの配線層109につき対向縁辺106Baに加えて対向縁辺106Bbが存在し、全体として対向縁辺がさらに長くなっている。そのため、B発光層106Bで発生した熱を有機EL表示パネル1から外部へさらに効果的に放熱できる。

<実施の形態3>

以下、本発明の実施の形態は、配線層の形状が上記実施の形態2と異なる。よって、上記実施の形態1、2と同一の構成の説明は割愛する。

【0035】

図7は、実施の形態3に係る有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【0036】

配線層309は、ライン状に形成されたライン部309aと、ライン部309aから延出され、隣り合うライン部309aまで延びた延出部309bとを有する。これにより、配線層309の形状は、全体としてマトリクス状となっている。

【0037】

この構成では、G発光層106Gが配線層109に対して対向縁辺を有する。また、R発光層106Rの配線層109に直面する対向縁辺がさらに長くなる。そのため、G発光層106GおよびR発光層106Rからもさらに効果的に放熱できるので、全体として発光層106で発生した熱を有機EL表示パネル1から外部へさらに効果的に放熱できる。

<実施の形態4>

以下、本発明の実施の形態は、発光層の面積が上記実施の形態3と異なる。よって、上記実施の形態1から3と同一の構成の説明は割愛する。

【0038】

図8は、実施の形態4に係る有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【0039】

B発光層406Bは、G発光層406GおよびR発光層406Rと面積が異なる長方形状である。また、発熱量の最も大きいB発光層406Bの面積は、G発光層406GおよびR発光層406Rの面積よりも大きい。なお、B発光層406B、G発光層406GおよびR発光層406Rの長辺の長さは等しい。一方、B発光層406Bの短辺は、G発光層406GおよびR発光層406Rの短辺よりも長い。また、配線層309の形状は、全体としてマトリクス状となっている。

【0040】

この構成では、発熱量の最も大きいB発光層406Bの配線層309に直面する対向縁辺が、長辺に加えて短辺にも存在するため、全体としてB発光層406Bの対向縁辺がさらに長くなる。そのため、B発光層406Bで発生した熱を有機EL表示パネル1から外部へさらに効果的に放熱できる。

<実施の形態5>

以下、本発明の実施の形態は、発光層の形状および面積が上記実施の形態1と異なる。よって、上記実施の形態1から4と同一の構成の説明は割愛する。

【0041】

図9は、実施の形態5に係る有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【0042】

B発光層506Bは、G発光層506GおよびR発光層506Rと面積が異なる長方形状である。また、発熱量の最も大きいB発光層406Bの面積は、G発光層406GおよびR発光層406Rの面積よりも大きい。ここで、B発光層506Bの長辺は、G発光層

10

20

30

40

50

506GおよびR発光層506Rの長辺よりも長い。また、配線層109は、ライン状に形成されている。

【0043】

この構成では、発熱量の最も大きいB発光層506Bの配線層109に直面する対向縁辺506Baが、G発光層506GおよびR発光層506Rの対向縁辺506Ga、506Raよりも長くなっている。この構成でも、実施の形態1で示した効果を奏することができる。

<実施の形態6>

以下、本発明の実施の形態は、発光層の形状および面積が上記実施の形態1と異なる。よって、上記実施の形態1から5と同一の構成の説明は割愛する。

【0044】

図10は、実施の形態6に係る有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【0045】

配線層109は、ライン状に形成されている。また、隣り合う配線層109の間には、4つの発光層606がマトリクス状に配置されている。ここで、1画素は一对のB発光層606B、G発光層606G、およびR発光層606Rで構成されている。また、一对のB発光層606Bは、G発光層606GおよびR発光層606Rを挟んでいる。なお、一对のB発光層606Bの面積の合計は、G発光層606Gの面積、およびR発光層606Rの面積と等しい。

【0046】

この構成では、発熱量の最も大きいB発光層606Bの配線層109に直面する対向縁辺606Baがさらに長くなる。そのため、発熱量の大きいB発光層606Bで発生した熱を有機EL表示パネル1から外部へさらに効果的に放熱できる。

<実施の形態7>

以下、本発明の実施の形態は、発光層の形状および面積と配線層の形状とが、上記実施の形態1と異なる。よって、上記実施の形態1から6と同一の構成の説明は割愛する。

【0047】

図11は、実施の形態7に係る有機EL表示パネルにおける、発光層および配線層のレイアウトを示す上面図である。

【0048】

B発光層706Bの面積は、G発光層706GおよびR発光層706Rの面積よりも大きくなっている。配線層709は、ライン状に形成されたライン部709aと、ライン部209aに交差するよう設けられ、B発光層706Bの短辺に対向する領域まで延びた延出部709bとを有する。延出部709bは、さらにTFT層101におけるドレイン電極101eの上方にまで拡がっている。

【0049】

ところで、TFT層101で構成される駆動トランジスタは、高熱になるとオンオフ特性が低下するという問題がある。しかしながら、この構成では、ドレイン電極101eの上方に配線層709の延出部709bが形成されているため、発熱量の大きいB発光層706Bの上方からドレイン電極101eへと熱が伝わりにくい。そのため、熱により駆動トランジスタのオンオフ特性が低下することを抑制できる。なお、延出部709bがドレイン電極101e以外のTFT層101の電極上に拡がっている場合でも、同様の効果を奏することができる。

<変形例>

以上の通り、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記実施の形態に限らない。発光層の面積等、実施の形態はそれぞれを組み合わせることで実施することができる。以下に、上記実施の形態のその他の変形例について説明する。

1. 層構成

上記実施の形態等では、層構成はトップエミッション型であった。トップエミッション

10

20

30

40

50

型である場合には、陽極には光を反射する陽極を用いることが好ましく、陰極には実質的に透光性のある陰極を用いることが好ましい。なお、陰極および陽極は、多層構成とする場合が多い。しかしながら、これに限らず、発光層からの光をガラス基板側から取り出すいわゆるボトムエミッション型でもよい。さらに、基板に近い方の電極を陰極とする、いわゆるリバース構造をとることも可能である。リバース構造においてもボトムエミッション型、およびトップエミッション型があり、本発明においては、どちらの構造でも効果が期待できる。

2．発光層の形状と構成

上記実施の形態等では、上面視したときの発光層の形状は長方形であった。しかしながら、これに限らず、例えば、楕円形などの細長い形状や円形状などであってもよい。また、上記実施の形態等では、異なる発熱量の発光層は3種類であったが、これに限らず、異なる発熱量の発光層は、例えば、2種類であってもよいし、4種類であってもよい。なお、異なる発熱量の発光層が4種類となる場合には、例えば、B、R、G、W（ホワイトのカラーフィルターを用いる場合が考えられる。

10

3．発光層の発熱量

上記実施の形態等では、等しい輝度で発光部を発光させる場合に各発光層の発熱量が異なり、この発熱量の大きい順に、B発光層、R発光層、G発光層であったが、これに限らない。発光層に含まれる発光材料の発光効率により、発熱量の大きさの順は異なることがある。この場合、最も発熱量の大きい発光層を当実施の形態におけるB発光層の位置に配置し、次に発熱量の大きい発光層をR発光層の位置に配置し、最も発熱量の小さい発光層をG発光層の位置に配置すればよい。

20

4．発光材料

発光層は、発光材料として、発光機能を有する材料を複数種含むことができ、これにより、ホールと電子との移動度や注入性、および発光色度の調節をすることができる。また、発光材料をドーパントとして用いる場合は、ホスト材料にドーパントを混合した塗布液を用いることができる。ドーパントとしては、燐光性を有する有機発光材料を用いてもよい。これらの材料は、いわゆる低分子、高分子あるいはオリゴマー等いずれであってもよい。また、高分子のホスト材料に低分子のドーパントを添加する等、種々の組み合わせをとることも可能である。有機発光材料としては、ポリフルオレン系、ポリフェニレンビニレン系、ペンダント型、デンドリマー型、塗布型の低分子系を含め、溶媒に溶解させ、塗布して薄膜を形成出来るものであれば種類を問わない。

30

【0050】

ところで、一般に燐光性を有する有機発光材料よりも、蛍光性を有する有機発光材料の方が、発光効率が低い。そのため、蛍光性を有する有機発光材料を含む発光層ではより発熱量が大きくなる。この場合、蛍光性を有する有機発光材料を含む発光層の配線層に直面する対向縁辺が、燐光性を有する有機発光材料を含む発光層の配線層に直面する対向縁辺よりも大きくなるよう、発光層を配置することで本発明の効果を奏することができる。

【0051】

なお、発光材料としては、有機発光材料に限らず、例えば、ZnO（酸化亜鉛）のような無機発光材料を用いてもよい。

40

5．他の機能層

上記実施の形態等では、陽極の上に発光層、陰極を順に積層した構成を採ったがこれに限らず、電子注入層、電子輸送層、ホール注入層、ホール輸送層などの機能層を設けてもよい。また、発光層とホール注入層との間に、エレクトロンブロッキング層としてIL層を設けると、発光効率および寿命の点でより好ましい。エレクトロンブロッキング層としては、ポリフルオレン系の高分子材料で発光層に用いる材料よりLUMO（最低空軌道）レベルが高いか、もしくは電子の移動度が小さいTFB等が用いられるが、これに限ったものではない。

【0052】

ホール注入層には、銅フタロシアニンやPEDOT（導電性高分子）などの有機物、酸

50

化ニッケルや酸化タングステンなどの金属酸化物を用いる。電子注入層には、金属錯体やオキシジアゾールなどの有機物、バリウムなどの金属などを用いる。

【0053】

また、上記実施の形態等では、異なる発光色の発光層を用いたが、これに限らず、白色などに発光する発光素子の上にカラーフィルターを設ける構成であってもよい。このときも、異なる発光色のカラーフィルターを用いると、光透過量の小さいカラーフィルターの下方に設けられた発光部では、他の発光部よりも大きな輝度で発光を行う必要があり、発熱量が大きくなるため、本実施の形態を適用できる。

6．配線層の形状

上記実施の形態では、B発光層、G発光層およびR発光層で構成される1画素を囲むように、配線層のライン状の部分を配置した。しかしながら、これに限らず、例えば、図2で示したB発光層とG発光層との間に、さらに、配線層のライン状の部分を配置してもよい。これにより、さらに効果的にB発光層からの放熱を行うことができる。また、各発光層を囲むような井桁状の配線層が、発光装置全体または一部において形成されてもよい。

7．配線層の材料

上記実施の形態では、配線層と陽極とを同じ材料で形成した。これにより、製造工程を簡便化することができる。しかしながら、これに限らず、配線層の材料として、陽極の材料よりもより熱伝導性の高い金属材料を用いてもよい。これにより、発光層からの放熱をより効果的に行うことができる。

8．対向縁辺の定義

上記実施の形態では、基板の上面からみたとき、長方形状の発光層がライン状あるいはマトリクス状の配線層に挟まれて配置されている例を説明した。発光層の対向縁辺は、発光層が長方形または正方形の場合には、上記実施の形態と同様に定めればよい。しかしながら、発光層の形状は、上述の変形例で示したように、長方形や正方形に限らない。この場合の対向縁辺の定義について具体例を挙げて以下で説明する。

8-1．配線層がライン状である場合

このとき、対向縁辺とは、配線層の延びる方向に略平行な発光層の縁の部分であって、当該縁の部分と配線層との間に他の発光層を挟んでいないものである。

【0054】

発光層の縁がすべて直線で構成されており、当該縁のすべてが配線層の延びる方向と平行ではない場合、発光層の縁の延びる方向のうち配線層の延びる方向に近い側の縁を、「略平行な発光層の縁の部分」とする。

【0055】

発光層の縁に直線でない部分が含まれている場合、まず、配線層の延びる方向に平行な直線で発光層を線対称に2つに分割する。そして、当該2つに分割した発光層の領域の縁であって、配線層に近い側の縁を対向縁辺とする。これは、発光層が菱形である場合、発光層が楕円状である場合、発光層が円形状である場合などに適用できる。例えば、発光層が円形状である場合、対向縁辺は「円周のうち、配線層のライン状の部分に平行に半分に切ったときの配線層に近い側にある部分」となる。

8-2．配線層がマトリクス状である場合

このとき、対向縁辺とは、配線層の延びる2方向にそれぞれ略平行な発光層の縁の部分であって、当該縁の部分と配線層との間に他の発光層を挟んでいないものである。

【0056】

発光層の縁がすべて直線で構成されており、当該縁のすべてが配線層の延びる方向と平行ではない場合については、配線層がライン状である場合と同様である。

【0057】

ここでは、配線層がマトリクス状であって、配線層の延びる2つの方向のうち、一方の方向において1つの発光層ごとに配線層が配置され、他方の方向において複数の発光層ごとに配線層が配置され、発光層の縁に直線でない部分が含まれている場合を説明する。まず、配線層の延びる2つの方向のうち、1つの発光層ごとに配線層が配置されている一方

10

20

30

40

50

の方向に、平行な直線で発光層を線対称に２つに分割する。さらに、残りの方向に平行な２つの直線を等間隔に引き、発光層を３つに分割する。そして当該６つに分割した発光層の領域の縁であって、それぞれ隣り合う発光層よりも配線層に近い縁があれば、当該縁を対向縁辺とする。これは、発光層が菱形である場合、発光層が楕円状である場合、発光層が円形状である場合などに適用できる。

【００５８】

なお、配線層の延びる２つの方向のうち、いずれの方向でも１つの発光層ごとに配線層が配置されている場合、対向縁辺は発光層の縁の全部となる。また、配線層の延びる２つの方向のうち、いずれの方向でも複数の発光層ごとに配線層が配置されている場合、対向縁辺は、各方向に平行な２つの直線をそれぞれ等間隔に引き、それぞれで発光層を９つに分割する。そして当該９つに分割した発光層の領域の縁であって、それぞれ隣り合う発光層よりも配線層に近い縁があれば、当該縁を対向縁辺とする。

10

９．製品形態

上記実施の形態の有機ＥＬ表示パネルは、単独での装置として、そのまま販売経路に流通できる。しかしながら、これに限らず、図１２に示すように、デジタルテレビ等の発光装置に組み込まれて流通してもよい。

【産業上の利用可能性】

【００５９】

本発明は、発光色が異なる複数の発光部を備えた発光装置に利用でき、特に、有機ＥＬ表示パネル等に利用でき、各種電子機器のディスプレイ分野などにおいての汎用性が高く、有用である。

20

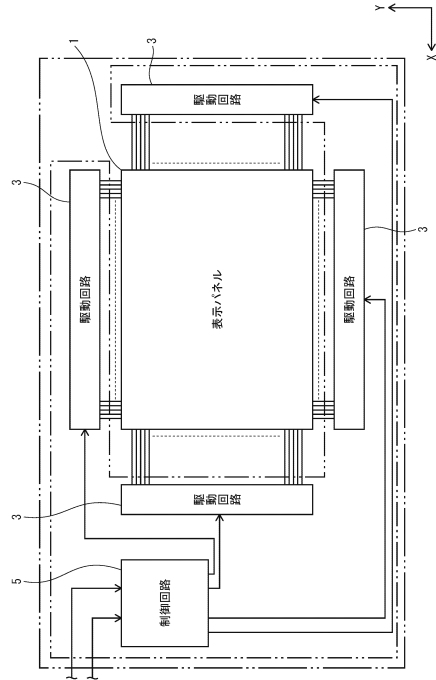
【符号の説明】

【００６０】

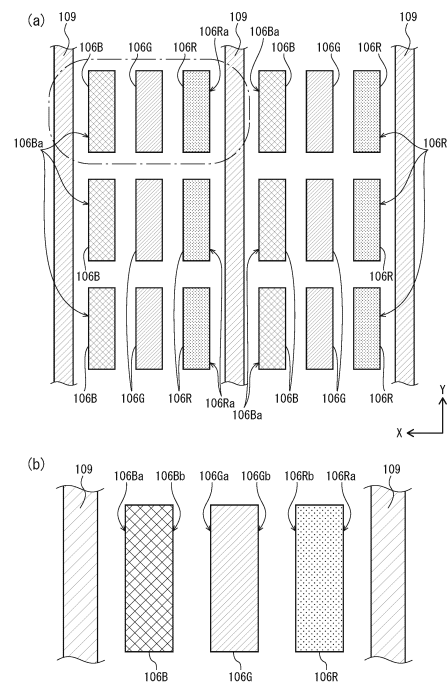
- １ 有機ＥＬ表示パネル
- ３ 駆動回路
- ５ 制御回路
- １００ 基板
- １０１ ＴＦＴ層
- １０２ 層間絶縁層
- １０３ 平坦化層
- １１０ ＴＦＴ基板
- １０４ 陽極
- １１２ 隔壁層
- １０６、１０６Ｂ、１０６Ｇ、１０６Ｒ 発光層
- １０６Ｂａ、１０６Ｒａ 対向縁辺
- １０７ 陰極
- １０８ 封止層
- １０９ 配線層

30

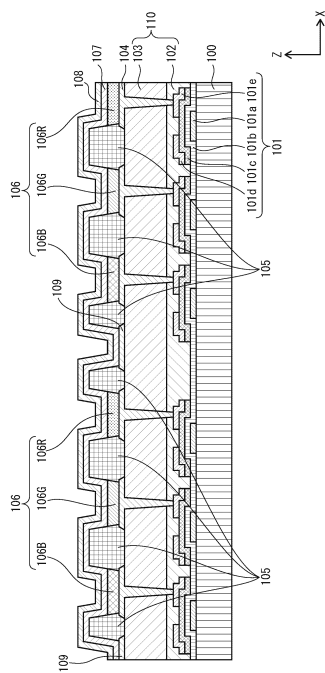
【図 1】



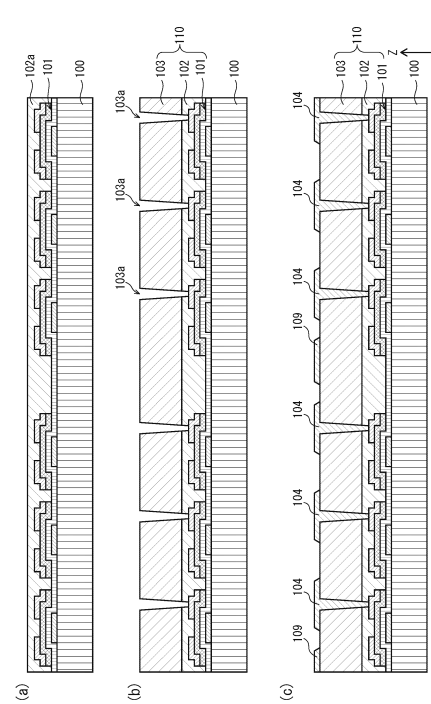
【図 2】



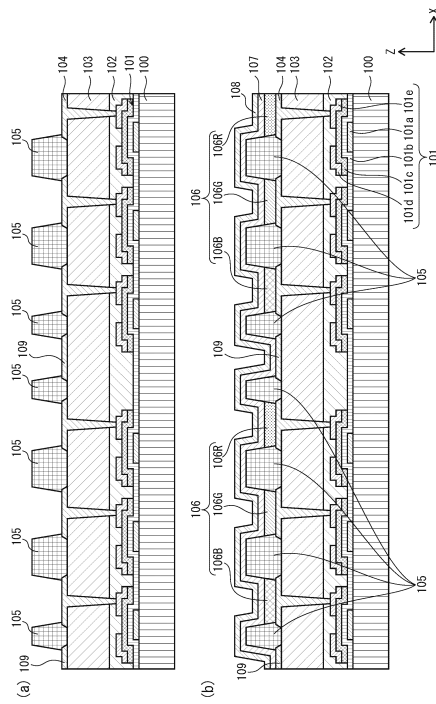
【図 3】



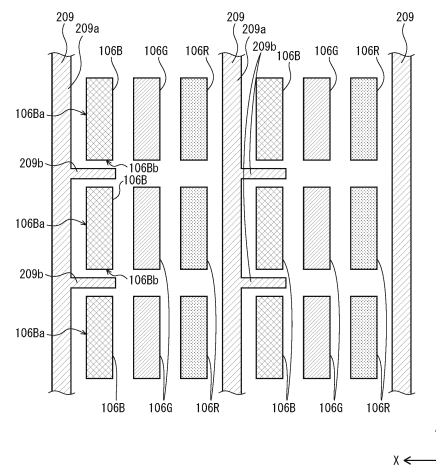
【図 4】



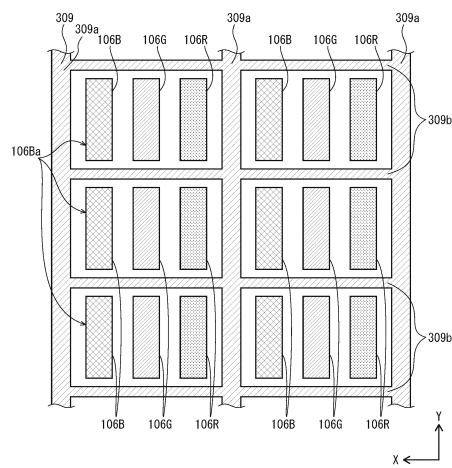
【図 5】



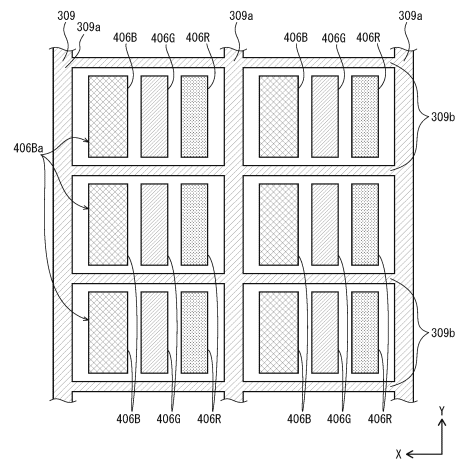
【図 6】



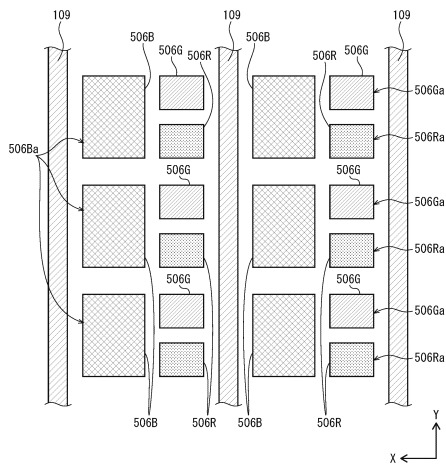
【図 7】



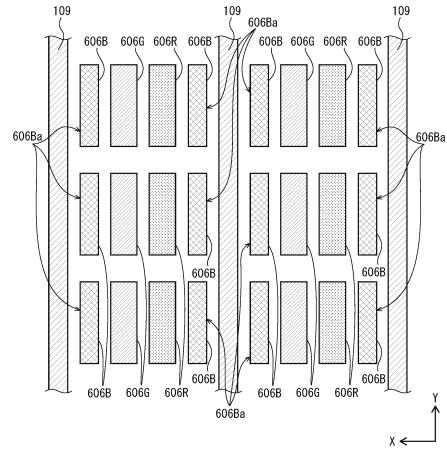
【図 8】



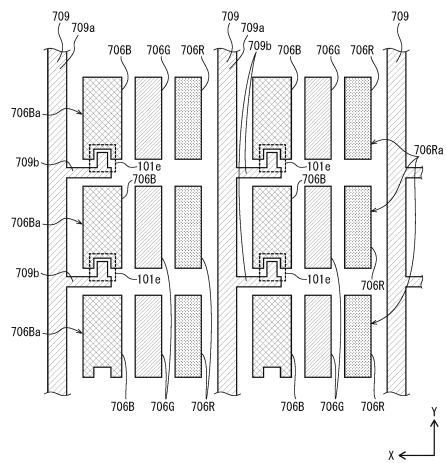
【図 9】



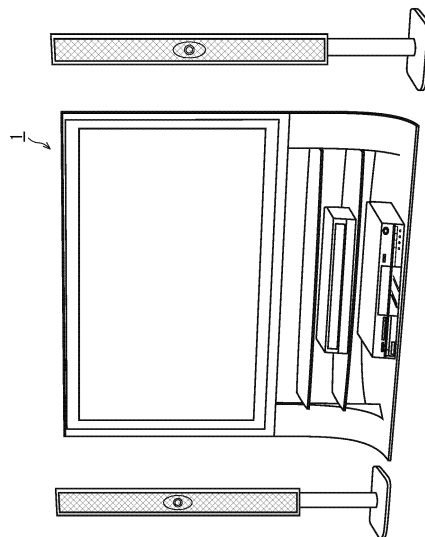
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-222915(JP,A)
特開2002-318556(JP,A)
特開2004-207217(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56
H01L 27/32
H05B 33/00 - 33/28