

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-271198

(P2009-271198A)

(43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/30 (2006.01)</b>	G09G 3/30 J	3K107
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 611H	5C080
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	G09G 3/20 624B	
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	G09G 3/20 621E	
	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-119819 (P2008-119819)  
 (22) 出願日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100098785  
 弁理士 藤島 洋一郎  
 (74) 代理人 100109656  
 弁理士 三反崎 泰司  
 (74) 代理人 100130915  
 弁理士 長谷部 政男  
 (72) 発明者 佐川 裕志  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内  
 (72) 発明者 内野 勝秀  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

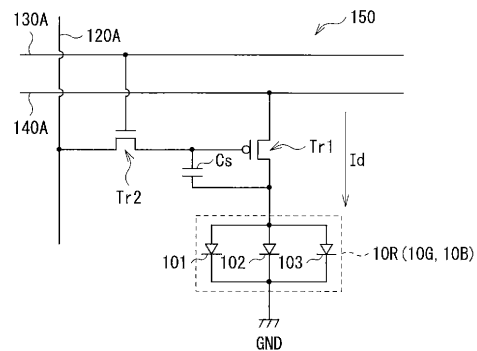
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】簡素な構成であり、より良好な表示性能を発揮し得る表示装置を提供する。

【解決手段】この表示装置は、駆動トランジスタTr1が埋設された基体の上に、第1電極層、発光層を含む有機層、および第2電極層を順に有する有機発光素子10R、10G、10Bを備える。各有機発光素子10R、10G、10Bは、互いに並列接続された複数の分割発光領域101~103を含む。駆動トランジスタは分割発光領域101~103と共通に直列接続されており、書込トランジスタTr2によって保持容量Csに書き込まれた映像信号に基づいて分割発光領域101~103の表示駆動を行う。分割発光領域101~103のうちの一部に欠陥が生じた場合には、その分割発光領域のみを減点化处理することで残りの正常な分割発光領域を駆動させる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

互いに並列接続された複数の分割発光領域を含む発光素子と、  
前記発光素子ごとに設けられ、映像信号に基づいて前記複数の分割発光領域の表示駆動を行う駆動素子と  
を有する表示装置。

## 【請求項 2】

透明材料からなる基板上に、前記駆動素子と前記複数の分割発光領域とが順に設けられ、

前記複数の分割発光領域は、それぞれ、前記基体の側から第 1 電極層、発光層を含む有機層、および第 2 電極層を順に有し、

前記複数の分割発光領域における各々の第 1 電極層が、前記基板の表面と接するように設けられた導電層によって互いに接続されている

請求項 1 記載の表示装置。

10

## 【請求項 3】

前記第 1 電極層および有機層は、前記分割発光領域ごとに分離して設けられており、

前記第 2 電極層は、前記複数の分割発光領域に共通に設けられている

請求項 2 記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記発光素子ごとに設けられると共に前記複数の分割発光領域に共通して接続された保持容量と、

前記保持容量に前記映像信号を書き込む書込素子と

をさらに備えた請求項 1 記載の表示装置。

20

## 【請求項 5】

互いに交差して延在する一对の導線と、

保持容量と、

前記一对の導線のそれぞれと接続され、前記保持容量に映像信号を書き込む書込素子と

互いに並列接続された複数の分割発光領域を含む発光素子と、

前記発光素子ごとに設けられると共に前記映像信号に基づいて前記複数の分割発光領域の表示駆動を行う駆動素子と

を備えた表示装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数の分割発光領域を有する発光素子を備えた表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、液晶ディスプレイに代わる表示装置として、有機発光素子を用いた有機 EL ディスプレイが実用化されている。有機 EL ディスプレイは、自発光型であるので、液晶などに比較して視野角が広く、また、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有するものである。

40

## 【0003】

これまで有機発光素子については、共振器構造を導入し、発光色の色純度を向上させたり発光効率を高めたりするなど発光層で発生する光を制御することにより、表示性能を向上させる試みがなされている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【特許文献 1】国際公開第 01 / 39554 号パンフレット

## 【0004】

こうした有機発光素子では、例えば製造工程中における発光層への異物混入によりアノード電極とカソード電極との間で短絡が生じ、滅点欠陥となる場合がある。ところが、有

50

機ELディスプレイでは、このような滅点欠陥となった有機発光素子を含む画素が増えると、輝度むらが顕著になるうえ画面全体の輝度も低下してしまう。

【0005】

そこで、複数のサブ画素によって1つの画素を構成し、各サブ画素に設けた発光階調を補正する回路により、欠陥が生じたサブ画素以外の(残りの)サブ画素の階調を補正するようにしたデバイスが提案されている(例えば特許文献2参照)。

【特許文献2】特開2007-41574号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献2では、サブ画素の階調を十分に補正できないケースがあるうえ、回路構成が複雑であり、デバイス全体のコンパクト化の妨げにもなる。そのため、より簡素な構成でありながら、製造段階等において生じた有機発光素子の滅点欠陥による画質への影響の少ない有機ELディスプレイが望まれている。

【0007】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、簡素な構成でありながら、より良好な表示性能を発揮し得る表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の表示装置は、互いに並列接続された複数の分割発光領域を含む発光素子と、発光素子ごとに設けられ、映像信号に基づいて複数の分割発光領域の表示駆動を行う駆動素子とを有するようにしたものである。

【0009】

本発明の第2の表示装置は、互いに交差して延在する一对の導線と、保持容量と、一对の導線のそれぞれと接続され保持容量に映像信号を書き込む書込素子と、互いに並列接続された複数の分割発光領域を含む発光素子と、発光素子ごとに設けられると共に映像信号に基づいて複数の分割発光領域の表示駆動を行う駆動素子とを備えるようにしたものである。

【0010】

本発明の第1および第2の表示装置では、互いに並列に接続された複数の分割発光領域が駆動素子ごとに共通に設けられているので、製造中にいずれかの分割発光領域に欠陥が生じ、製造後の点灯検査においてその欠陥が発見された場合であっても、その欠陥の生じた異常な分割発光領域のみをレーザ照射などにより滅点化处理することで、正常な分割発光領域を駆動素子によって表示駆動することが可能となる。その際、その発光素子内における複数の分割発光領域を流れるべき本来の合計の電流値と、異常な分割発光領域を滅点化处理したのちの、正常な分割発光領域のみを流れる合計の電流値とが互いに一致する。よって、その発光素子全体として、滅点化处理に伴う輝度の低下は生じない。

【発明の効果】

【0011】

本発明の表示装置によれば、互いに並列接続された複数の分割発光領域に共通して駆動素子を設け、映像信号に基づいてそれら複数の分割発光領域の表示駆動を行うようにしたので、一部の分割発光領域に欠陥が生じた場合でも、それ以外の正常な分割発光領域を活かすように修正することで全体が滅点となるのを防ぐことができる。そのうえ、輝度の低下を招くこともない。よって、画面全体での輝度むらの発生は抑制され、良好な表示性能を確保することができる。したがって、さらなる大画面化にも十分に対応可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

図1は、本発明における一実施の形態に係る有機発光素子を用いた表示装置の構成を表

10

20

30

40

50

すものである。この表示装置は、極薄型の有機発光カラーディスプレイ装置などとして用いられる。この表示装置は、基板 1 1 1 の上に表示領域 1 1 0 が形成されたものである。基板 1 1 1 上の表示領域 1 1 0 の周辺には、例えば映像表示用のドライバである信号線駆動回路 1 2 0、走査線駆動回路 1 3 0 および電源供給線駆動回路 1 4 0 が形成されている。

#### 【 0 0 1 4 】

表示領域 1 1 0 には、マトリクス状に二次元配置された複数の有機発光素子 1 0 ( 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B ) と、それらを駆動するための画素駆動回路 1 5 0 とが形成されている。画素駆動回路 1 5 0 において、列方向には複数の信号線 1 2 0 A ( 1 2 0 A 1 ~ 1 2 0 A m ) が配置され、行方向には複数の走査線 1 3 0 A ( 1 3 0 A 1 ~ 1 3 0 A n ) および複数の電源供給線 1 4 0 A ( 1 4 0 A 1 ~ 1 4 0 A n ) が配置されている。各信号線 1 2 0 A と各走査線 1 3 0 A との各交差点に、有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B のいずれかが一つが対応して設けられている。各信号線 1 2 0 A は信号線駆動回路 1 2 0 に接続され、各走査線 1 3 0 A は走査線駆動回路 1 3 0 に接続され、各電源供給線 1 4 0 A は電源供給線駆動回路 1 4 0 に接続されている。

10

#### 【 0 0 1 5 】

信号線駆動回路 1 2 0 は、信号供給源 ( 図示せず ) から供給される輝度情報に応じた映像信号の信号電圧を、信号線 1 2 0 A を介して選択された有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B に供給するものである。

#### 【 0 0 1 6 】

走査線駆動回路 1 3 0 は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト ( 転送 ) するシフトレジスタなどによって構成されている。走査線駆動回路 1 3 0 は、各有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B への映像信号の書き込みに際し行単位でそれらを走査し、各走査線 1 3 0 A に走査信号を順次供給するものである。

20

#### 【 0 0 1 7 】

電源供給線駆動回路 1 4 0 は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト ( 転送 ) するシフトレジスタなどによって構成されている。電源供給線駆動回路 1 4 0 は、走査線駆動回路 1 3 0 による行単位の走査と同期して、各電源供給線 1 4 0 A に対し互いに異なる第 1 電位および第 2 電位のいずれかを適宜供給する。これにより、後述する駆動トランジスタ T r 1 の導通状態または非導通状態の選択が行われる。

30

#### 【 0 0 1 8 】

図 2 は、画素駆動回路 1 5 0 の一例を表したものである。この画素駆動回路 1 5 0 は、駆動トランジスタ T r 1 および書込トランジスタ T r 2 と、その間のキャパシタ ( 保持容量 ) C s とを有するアクティブ型の駆動回路である。有機発光素子 1 0 R ( または 1 0 G , 1 0 B ) は、それぞれ複数の分割発光領域 1 0 1 ~ 1 0 3 を含んで構成され、電源供給線 1 4 0 A および共通電源供給線 ( G N D ) の間において駆動トランジスタ T r 1 と直列に接続されている。駆動トランジスタ T r 1 および書込トランジスタ T r 2 は、一般的な薄膜トランジスタ ( T F T ( Thin Film Transistor ) ) により構成され、その構成は例えば逆スタガー構造 ( いわゆるボトムゲート型 ) でもよいスタガー構造 ( トップゲート型 ) でもよく特に限定されない。

40

#### 【 0 0 1 9 】

書込トランジスタ T r 2 は、例えばドレイン電極が信号線 1 2 0 A と接続されており、信号線駆動回路 1 2 0 からの映像信号が供給されるようになっている。また、書込トランジスタ T r 2 のゲート電極は走査線 1 3 0 A と接続されており、走査線駆動回路 1 3 0 からの走査信号が供給されるようになっている。さらに、書込トランジスタ T r 2 のソース電極は、駆動トランジスタ T r 1 のゲート電極と接続されている。すなわち、書込トランジスタ T r 2 は、信号線 1 2 0 A および走査線 1 3 0 A のそれぞれと接続され、保持容量 C s に映像信号を書き込むように機能する。

#### 【 0 0 2 0 】

駆動トランジスタ T r 1 は、例えばドレイン電極が電源供給線 1 4 0 A と接続されてお

50

り、電源供給線駆動回路140による第1電位または第2電位のいずれかに設定される。駆動トランジスタTr1のソース電極は、互いに並列接続された複数の分割発光領域101, 102, 103の一端と共通に接続されている。すなわち、駆動トランジスタTr1は、有機発光素子10R（または10G, 10B）ごとに設けられると共に、映像信号に基づいて分割発光領域101~103の表示駆動を一括して行うように構成されている。なお、本実施の形態では、一の有機発光素子10R（または10G, 10B）が3つの分割発光領域101, 102, 103を有する場合について説明するが、その数は3つに限定されるものではなく任意に選択可能である。

#### 【0021】

保持容量Csは、駆動トランジスタTr1のゲート電極（書込トランジスタTr2のソース電極）と、駆動トランジスタTr1のソース電極との間に形成されるものである。

10

#### 【0022】

図3に、表示領域110の平面構成の一例を表す。表示領域110には、有機発光素子10R, 10G, 10Bが順に、全体としてマトリクス状に形成されている。具体的には、金属層17が格子状に設けられており、それによって区画された領域に各有機発光素子10R, 10G, 10Bの分割発光領域101, 102, 103が順に配置されている。有機発光素子10Rの分割発光領域101~103は赤色光を発生し、有機発光素子10Gの分割発光領域101~103は緑色光を発生し、有機発光素子10Bの分割発光領域101~103は青色光を発生する。なお、隣り合う有機発光素子10R, 10G, 10Bの組み合わせが一つの画素（ピクセル）を構成している。なお、図3に破線で示した環状の領域AR1および島状の領域AR2は、それぞれ、金属層17および第2電極層16（後出）と電気的に接続された領域であり、金属層17よりも下層に金属層25（後出）および金属層26（後出）がそれぞれ設けられている。また、図3では、2行×5列の計10個の有機発光素子10R（10G, 10B）を示したが、その数はこれに限定されるものではない。

20

#### 【0023】

次に、図4~図7を参照して、基体11の上に設けられた有機発光素子10R, 10G, 10Bの詳細な構成について説明する。なお、有機発光素子10R, 10G, 10Bは、互いに有機層15（後出）の構成が一部異なることを除き、他は共通の構成である。したがって、以下では、共通の部分については有機発光素子10Rを代表して説明する。

30

#### 【0024】

図4および図5は、いずれも、図3に示した有機発光素子10R（または10G, 10B）および画素駆動回路150の要部断面構成を表すものである。より詳細には、図4は図3に示したIV-IV線に沿った断面図であり、図5は図3に示したV-V線に沿った断面図である。また、図6は、図3に示した有機発光素子10R（または10G, 10B）のうちの、第1電極層13（後出）を含む階層における平面構成を表すものである。

#### 【0025】

有機発光素子10R（または10G, 10B）では、基体11の上に分割発光領域101~103が設けられている。分割発光領域101~103は発光が生じる部分であり、それぞれ、基体11の側から絶縁層12、アノード電極としての第1電極層13、後述する発光層15Cを含む有機層15、およびカソード電極としての第2電極層16がこの順に積層された構成である。これらのうち、第1電極層13および有機層15は、分割発光領域101~103ごとに分離して設けられており、第2電極層16は、分割発光領域101~103に共通に設けられている。分割発光領域101~103の上には、保護膜18と封止基板19とが順に設けられている。これらの分割発光領域101~103では、第1電極層13は反射層としての機能を発揮する一方、第2電極層16が半透過性反射層としての機能を発揮する。これら第1電極層13および第2電極層16により、発光層15Cにおいて発生した光を多重反射させるようになっている。

40

#### 【0026】

すなわち、分割発光領域101~103は、第1電極層13の発光層15C側の端面を

50

第1端部P1とし、第2電極層16の発光層15C側の端面を第2端部P2とし、有機層15を共振部として、発光層15Cで発生した光を共振させて第2端部P2の側から取り出す共振器構造を有している。このような共振器構造を有することで、発光層15Cで発生した光が多重反射を起こし、一種の狭帯域フィルタとして作用することによって、取り出される光のスペクトルの半値幅が減少し色純度を高めることができる。また、封止基板19の側から入射した外光についても多重反射により減衰させることができ、さらに位相差板や偏光板(図示せず)との組み合わせにより分割発光領域101~103における外光の反射率を極めて小さくすることができる。

#### 【0027】

絶縁層12は、その表面が極めて高い平坦性を有するものであることが望ましい。また、絶縁層12には、分割発光領域101~103に対応する領域の一部に微細な接続孔124が設けられている(図4,図6参照)。さらに、絶縁層12には、領域AR1に対応した位置に接続孔125が設けられており、領域AR2に対応した位置に接続孔126が設けられている(図4,図5参照)。絶縁層12は、微細な接続孔124などが形成されるため、パターン精度が良い材料により構成されていることが好ましい。具体的には、例えばポリイミド等の有機材料が好適である。

10

#### 【0028】

第1電極層13は、反射層としての機能も兼ねており、できるだけ高い反射率を有する材料によって構成することが発光効率を高める上で望ましい。第1電極層13は、例えば厚みが100nm以上1000nm以下であり、銀(Ag),アルミニウム(Al),クロム(Cr),チタン(Ti),鉄(Fe),コバルト(Co),ニッケル(Ni),モリブデン(Mo),銅(Cu),タンタル(Ta),タングステン(W),白金(Pt),ネオジウム(Nd)あるいは金(Au)などの金属元素の単体またはそれらの合金により構成されている。第1電極層13は、絶縁層12のうち分割発光領域101~103に対応する領域を覆うと共に接続孔124を充填するように形成されている。これにより、第1電極層13は、接続孔124と金属層23(後に詳述)と介して駆動トランジスタTr1(のうちの金属層216S(後出))と導通された状態となる。なお、図4は、分割発光領域101,103の各第1電極層13が接続孔124と金属層23を介して金属層216Sと接続された様子を表している。

20

#### 【0029】

各第1電極層13同士の隙間には、その隙間を埋めると共に第1電極層13の端面および周縁部の上面を覆うように、例えばポリイミド等の有機材料からなる開口規定絶縁層24が設けられている。開口規定絶縁層24は、第1電極層13と第2電極層16との絶縁性を確保すると共に、分割発光領域101~103の各発光領域を正確に所望の形状とするためのものである。開口規定絶縁層24は、各分割発光領域101~103に対応して3つの開口24Kを有している。すなわち、この開口24Kから発光が生じる。

30

#### 【0030】

有機層15は、第1電極層13の上面のうち、開口24Kによって区切られた領域を隙間無く覆うように設けられている。有機層15は、例えば図7に示したように、第1電極層13の側から正孔注入層15A、正孔輸送層15B、発光層15C、電子輸送層15Dが順に積層された構成を有する。但し、発光層15C以外の層は、必要に応じて設ければよい。なお、図7は、図4および図5に示した有機層15の一部を拡大して表す断面図である。

40

#### 【0031】

正孔注入層15Aは、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔輸送層15Bは、発光層15Cへの正孔輸送効率を高めるためのものである。発光層15Cは、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、光を発生するものである。電子輸送層15Bは、発光層15Aへの電子輸送効率を高めるためのものである。なお、電子輸送層15Bと第2電極層16の間には、LiF, Li<sub>2</sub>Oなどよりなる電子注入層(図示せず)を設けてもよい。

50

## 【0032】

また、有機層15は、有機発光素子10R、10G、10Bの発光色によってそれぞれ構成が異なっている。有機発光素子10Rの正孔注入層15Aは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、4,4',4"-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)あるいは4,4',4"-トリス(2-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(2-TNATA)により構成されている。有機発光素子10Rの正孔輸送層15Bは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、ビス[(N-ナフチル)-N-フェニル]ベンジジン(-NPD)により構成されている。有機発光素子10Rの発光層15Cは、例えば、厚みが10nm以上100nm以下であり、8-キノリノールアルミニウム錯体(Alq<sub>3</sub>)に2,6-ビス[4-[N-(4-メトキシフェニル)-N-フェニル]アミノスチリル]ナフタレン-1,5-ジカルボニトリル(BSN-BCN)を40体積%混合したものにより構成されている。有機発光素子10Rの電子輸送層15Dは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、Alq<sub>3</sub>により構成されている。

10

## 【0033】

有機発光素子10Gの正孔注入層15Aは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、m-MTDATAあるいは2-TNATAにより構成されている。有機発光素子10Gの正孔輸送層15Bは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、-NPDにより構成されている。有機発光素子10Gの発光層15Cは、例えば、厚みが10nm以上100nm以下であり、Alq<sub>3</sub>にクマリン6(Coumarin6)を3体積%混合したものにより構成されている。有機発光素子10Gの電子輸送層15Dは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、Alq<sub>3</sub>により構成されている。

20

## 【0034】

有機発光素子10Bの正孔注入層15Aは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、m-MTDATAあるいは2-TNATAにより構成されている。有機発光素子10Bの正孔輸送層15Bは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、-NPDにより構成されている。有機発光素子10Bの発光層15Cは、例えば、厚みが10nm以上100nm以下であり、スピロ6(spiro6)により構成されている。有機発光素子10Bの電子輸送層15Dは、例えば、厚みが5nm以上300nm以下であり、Alq<sub>3</sub>により構成されている。

30

## 【0035】

第2電極層16は、例えば、厚みが5nm以上50nm以下であり、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、ナトリウム(Na)などの金属元素の単体または合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金(MgAg合金)、またはアルミニウム(Al)とリチウム(Li)との合金(ALLi合金)が好ましい。第2電極層16は、例えば全ての有機発光素子10R、10G、10Bに共通に設けられており、各有機発光素子10R、10G、10Bの第1電極層13と対向配置されている。さらに第2電極層16は、有機層15を覆うばかりでなく、開口規定絶縁層24をも覆うように形成されている。

## 【0036】

金属層17は、絶縁層12の表面のうち、分割発光領域101~103に対応する領域を取り囲むように形成されており、主たる電極としての第2電極層16における電圧降下を補う補助電極層として機能するものである。金属層17を構成する材料としては、例えば第1電極層13と同種の高導電性の金属材料が好ましい。また、金属層17は、開口率向上の観点においては、可能な限り幅を狭く(占有面積を小さく)することが望ましい。さらに、金属層17は、領域AR1の接続孔125および領域AR2の接続孔126の、少なくとも内壁面を覆うように形成されている。領域AR1、AR2においては、金属層17は、第2電極層16によって覆われている。したがって、第2電極層16は金属層17と電氣的に接続された状態となっている。

40

## 【0037】

50

この金属層 17 が存在しない場合、電源（図示せず）から個々の有機発光素子 10R, 10G, 10B までの距離に応じた電圧降下により、共通電源供給線 GND（図 2 参照）と接続された第 2 電極層 16 の電位が各有機発光素子 10R, 10G, 10B 間で一定とならず、顕著なばらつきを生じ易い。このような第 2 電極層 16 の電位のばらつきは、表示領域 110 における輝度むらの原因となるので好ましくない。金属層 17 は、表示装置が大画面化した場合であっても電源から第 2 電極層 16 に至るまでの電圧降下を最小限度に抑え、このような輝度むらの発生を抑制するように機能する。

#### 【0038】

有機発光素子 10R（または 10G, 10B）は、図 4 および図 5 に示したように、さらに、第 2 電極層 16 を覆うように設けられた窒化ケイ素（SiNx）などの保護膜 18 と、その保護膜 18 上に設けられた封止基板 19 とを有している。封止基板 19 は、保護膜 18 や接着層（図示せず）などと共に分割発光領域 101 ~ 103 を封止するものであり、分割発光領域 101 ~ 103 で発生した光を透過する透明なガラスなどの材料により構成されている。

10

#### 【0039】

次に、図 4 および図 5 に加え図 8 を参照して、基体 11 の詳細な構成を説明する。基体 11 は、ガラス、シリコン（Si）ウェハあるいは樹脂などよりなる基板 111 に、画素駆動回路 150 を含む画素駆動回路形成層 112 が設けられたものである。なお、図 8 は、画素駆動回路形成層 112 に設けられた画素駆動回路 150 の平面構成を表す概略図であり、図 6 に示した有機発光素子 10R（または 10G, 10B）の平面図に対応している。なお、図 8 に示した IV - IV 線に沿った断面が図 4 に相当し、図 8 に示した V - V 線に沿った断面が図 5 に相当する。

20

#### 【0040】

次に、主に図 5 および図 8 を参照して、画素駆動回路 150 の詳細な構成を説明する。基板 111 の表面には、第 1 階層の金属層として、駆動トランジスタ Tr1 のゲート電極である金属層 211G と、書込トランジスタ Tr2 のゲート電極である金属層 221G と、分割発光領域 101 ~ 103 における各第 1 電極層 13 を相互に接続する金属層 23 と、信号線 120A（図 8）とがそれぞれ設けられている。金属層 23 は、その一部が接続孔 124 を介し、第 3 階層の金属層としての各第 1 電極層 13 と接続されている。さらに、金属層 23 の他の一部は、第 2 階層の金属層としての金属層 216S と接続されている。これら金属層 211G, 221G、金属層 23 および信号線 120A は、窒化ケイ素や酸化ケイ素などからなるゲート絶縁膜 212 によって覆われている。ゲート絶縁膜 212 上の、金属層 211G, 221G に対応する領域には、アモルファスシリコンなどの半導体薄膜からなるチャンネル層 213, 223 が設けられている。チャンネル層 213, 223 上には、その中心領域であるチャンネル領域 213R, 224R を占めるように絶縁性のチャンネル保護膜 214, 224 が設けられており、その両側の領域には、n 型アモルファスシリコンなどの n 型半導体薄膜からなるドレイン電極 215D, 225D およびソース電極 215S, 225S が設けられている。これらドレイン電極 215D, 225D およびソース電極 215S, 225S は、チャンネル保護膜 214, 224 によって互いに分離されており、それらの端面がチャンネル領域 213R, 223R を挟んで互いに離間している。さらに、ドレイン電極 215D, 225D およびソース電極 215S, 225S をそれぞれ覆うように、第 2 階層の金属層として、ドレイン配線としての金属層 216D, 226D およびソース配線としての金属層 216S, 226S が設けられている。金属層 216D, 226D および金属層 216S, 226S は、例えばチタン（Ti）層、アルミニウム（Al）層、およびチタン層を順に積層した構造を有するものである。第 2 階層の金属層としては、上記の金属層 216D, 226D および金属層 216S, 226S のほか、金属層 25, 26、走査線 130A および電源供給線 140A（図 8）が設けられている。金属層 25 は平面形状が環状であり、金属層 26 は平面形状が島状であり、いずれも他の第 2 階層の金属層とは電氣的に絶縁されている。さらに、全体が窒化ケイ素などからなるパッシベーション膜 217 によって覆われている。なお、ここでは、逆スタガー構造

30

40

50

(いわゆるボトムゲート型)の駆動トランジスタTr1および書込トランジスタTr2について説明したが、スタガー構造(いわゆるトップゲート型)のものであってもよい。また、信号線120Aについては、走査線130Aおよび電源供給線140Aとの交差点以外の領域では第2階層に設けるようにしてもよい。

#### 【0041】

この表示装置は、例えば次のようにして製造することができる。以下、図4、図5および図8と共に図9~図11を参照して、本実施の形態の表示装置の製造方法について説明する。なお、有機発光素子10R, 10G, 10Bの製造方法についても併せて以下に説明する。図9~図11は、この表示装置の製造方法を工程順に表すものであり、図4の断面図に対応している。

10

#### 【0042】

まず、上述した材料よりなる基板111の上に、画素駆動回路150を含む画素駆動回路形成層112形成する。具体的には、まず、基板111上に例えばスパッタリングにより金属膜を形成する。そののち、例えばフォトリソグラフィ法やドライエッチング、あるいはウェットエッチングによりその金属膜をパターニングすることで、図8および図9に示したように、基板111上に第1階層の金属層としての金属層211G, 221G、金属層23および信号線120A(図8参照)を形成する。次いで、全面をゲート絶縁膜212によって覆う。さらに、ゲート絶縁膜212の上に、チャンネル層213, 223、チャンネル保護膜214, 224、ドレイン電極215D, 225Dおよびソース電極215S, 225S、ならびに、第2階層の金属層としての金属層216D, 226Dおよび金属層216S, 226Sを順に、所定形状に形成する。ここで、金属層216D, 226Dおよび金属層216S, 226Sの形成と併せて、金属層25, 26、走査線130Aおよび電源供給線140Aを形成する。すなわち、金属層25, 26、走査線130Aおよび電源供給線140Aも第2階層の金属層である。その際、金属層221Gと走査線130Aとを接続し、金属層226Dと信号線120Aとを接続し、金属層226Sと金属層211Gとを接続し、金属層216Sと金属層23とを接続する。そののち、全体をパッシベーション膜217で覆うことにより、画素駆動回路150を完成させる。

20

#### 【0043】

画素駆動回路150を形成したのち、図10に示したように、絶縁層12を形成する。具体的には、絶縁層12の表面を平坦化するため、例えばポリイミドを主成分とする感光性樹脂を全面に亘って塗布し、露光および現像を行う。その際、金属層23の上面に達する接続孔124と、金属層25の上面に達する接続孔125と、金属層26の上面に達する接続孔126とをそれぞれ所定位置に形成する。そののち、絶縁層12を必要に応じて焼成する。

30

#### 【0044】

絶縁層12に接続孔124~126を形成したのち、図10に示したように、上述した材料よりなる第1電極層13および金属層17を形成する。具体的には、例えばスパッタリングによって第1電極層13および金属層17の構成材料からなる金属膜を全面成膜したのち、所定のマスクを用いてその金属膜を選択的に覆うレジストパターン(図示せず)の形成を行う。そののち、そのレジストパターンをマスクとして金属膜の露出した領域をエッチング処理することにより第1電極層13および金属層17を得る。その際、第1電極層13については、接続孔124を充填すると共に絶縁層12の表面のうち、分割発光領域101~103に対応する領域を選択的に覆うように形成する。この際、絶縁層12の表面が平坦化されているので、第1電極層13の上面も平坦性に優れたものとなる。

40

#### 【0045】

さらに、金属層17については、接続孔126および接続孔125の内壁面を少なくとも覆うように形成する。金属層17は、第1電極層13と同種の材料によって同時に形成することが望ましい。

#### 【0046】

次いで、図11に示したように、第1電極層13および金属層17の間を埋めると共に

50

、第1電極層13の端面および周縁部の上面を覆うように開口規定絶縁層24を形成する。さらに、開口規定絶縁層24に覆われていない第1電極層13を覆うように、例えば蒸着法によって上述した所定の材料および厚みの正孔注入層15A、正孔輸送層15B、発光層15C、電子輸送層15Dを順次積層することで有機層15を形成する。さらに、有機層15を挟んで第1電極層13と対向し、かつ、金属層17を覆うように全面に亘って第2電極層16を形成することで分割発光領域101～103を完成させる。このように形成した分割発光領域101～103では、絶縁層12の表面が極めて高い平坦性を有していることから、第1電極層13の発光層15C側の端面P1および第2電極層16の発光層15C側の端面P2が平坦になるうえ、有機層15の厚みのばらつきも極めて小さなものとなる。

10

## 【0047】

こののち、分割発光領域101～103を覆うように、上述した材料よりなる保護膜18を形成する。最後に、保護膜18の上に、接着層を形成し、この接着層を間にして封止基板19を貼り合わせる。以上により、表示装置が完成する。

## 【0048】

このようにして得られた表示装置では、各画素に対して走査線駆動回路130から書込トランジスタTr2のゲート電極(金属層221G)を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路120から画像信号が書込トランジスタTr2を介して保持容量Csに保持される。その一方で、電源供給線駆動回路140が、走査線駆動回路130による行単位の走査と同期して、各電源供給線140Aに対し第2電位よりも高い第1電位を供給する。これにより駆動トランジスタTr1の導通状態が選択され、各有機発光素子10R, 10G, 10Bに駆動電流Idが注入されることにより、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、第1電極層13と第2電極層16との間で多重反射し、第2電極層16、保護膜18および封止基板19を透過して取り出される。

20

## 【0049】

本実施の形態では、有機発光素子10R, 10G, 10Bの各々において、分割発光領域101～103が互いに並列接続されている。したがって、各有機発光素子10R, 10G, 10Bの分割発光領域101～103には、それぞれ3等分された大きさ( $I_d/3$ )の駆動電流I1～I3が供給される(図12(A))。ここで、製造段階あるいは完成後において異物混入などの何らかの欠陥が分割発光領域101～103のいずれかに生じた場合、その欠陥の生じた分割発光領域のみを滅点化処理する。これにより、残りの正常な分割発光領域のみを駆動させることで、異常な分割発光領域が発見された有機発光素子10R, 10G, 10Bの全体が滅点化するのを回避し、救済することができる。例えば図12(B)に示したように、分割発光領域101に異常が見られた場合、金属層23の所定の箇所をレーザ照射などにより切断することで、分割発光領域101を滅点化すればよい。より詳細には、例えば図13に示したように、金属層23のうちの、分割発光領域101における第1電極層13と、分割発光領域102, 103における第1電極層13とを繋ぐ箇所(図13中に×印を付した箇所)に、基板111の側からレーザを照射して切断すればよい。その際、正常な分割発光領域102, 103には、駆動電流Idが2等分された大きさ( $I_d/2$ )の駆動電流I1, I2がそれぞれ供給される(図12(B))。すなわち、本来、分割発光領域101～103を流れるべき合計の電流値( $I_d = I_1 + I_2 + I_3$ )と、異常な分割発光領域11を滅点化処理したのちの、正常な分割発光領域102, 103のみを流れる合計の電流値( $I_d = I_2 + I_3$ )とは互いに一致する。よって、全体として、滅点化処理に伴う輝度の低下は生じない。

30

40

## 【0050】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、絶縁層12の構成材料として、感光性樹脂などの有機材料を例示し、それを用いた製造方法について説明するようにしたが、それに限定されるものではない。例えば、酸化ケイ素( $SiO_2$ )や窒化ケイ素( $Si_3N_4$ )などの無機材料を用いて絶縁層12の構成するようによい

50

。その場合、例えば蒸着法などにより基体 1 1 上に絶縁膜を形成したのち、所定のマスクを用いてフッ素ガスエッチングやイオンビームエッチングなどのドライエッチング処理によって接続孔 1 2 4 を形成すればよい。

【 0 0 5 1 】

また、上記実施の形態では、基体 1 1 の上に、第 1 電極層 1 3、有機層 1 5 および第 2 電極層 1 6 を順に積層し、第 2 電極層 1 6 の側から光を取り出すようにしたが、基体 1 1 の側から第 2 電極層 1 6、有機層 1 5 および第 1 電極層 1 3 を順に積層し、基体 1 1 の側から光を取り出すようにすることもできる。

【 0 0 5 2 】

加えてまた、例えば、上記実施の形態では、第 1 電極層 1 3 をアノード電極、第 2 電極層 1 6 をカソード電極とする場合について説明したが、第 1 電極層 1 3 をカソード電極、第 2 電極層 1 6 をアノード電極としてもよい。さらに、その場合においても、基体 1 1 の上に、第 2 電極層 1 6、有機層 1 5 および第 1 電極層 1 3 を基体 1 1 の側から順に積層し、基体 1 1 の側から光を取り出すようにすることもできる。

10

【 0 0 5 3 】

さらにまた、上記実施の形態では、有機発光素子 1 0 R、1 0 G、1 0 B の構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層をさらに備えていてもよい。例えば、第 1 電極層 1 3 と有機層 1 5 との間に、酸化クロム ( I I I ) (  $C r_2 O_3$  )、I T O ( Indium-Tin Oxide: インジウム ( I n ) およびスズ ( S n ) の酸化物混合膜) などからなる正孔注入用薄膜層を備えていてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

加えてまた、上記各実施の形態では、アクティブマトリクス型の表示装置の場合について説明したが、本発明はパッシブマトリクス型の表示装置への適用も可能である。さらにまた、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記各実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路 1 2 0 や走査線駆動回路 1 3 0、あるいは電源供給線駆動回路 1 4 0 のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る表示装置の全体構成を表す概略図である。

30

【 図 2 】 図 1 に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【 図 3 】 図 1 に示した表示領域の構成を表す平面図である。

【 図 4 】 図 1 に示した表示領域の要部構成を表す断面図である。

【 図 5 】 図 1 に示した表示領域の要部構成を表す他の断面図である。

【 図 6 】 図 3 に示した有機発光素子の構成を表す拡大平面図である。

【 図 7 】 図 4、図 5 に示した有機層を拡大して表す断面図である。

【 図 8 】 図 4、図 5 に示した画素駆動回路形成層の構成を表す平面図である。

【 図 9 】 図 1 に示した表示装置の製造方法における一工程を表す断面図である。

【 図 1 0 】 図 9 に続く工程を表す断面図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 に続く工程を表す断面図である。

40

【 図 1 2 】 図 1 に示した有機発光素子の動作を説明するための説明図である。

【 図 1 3 】 図 1 に示した有機発光素子の滅点化処理を説明するための説明図である。

【 符号の説明 】

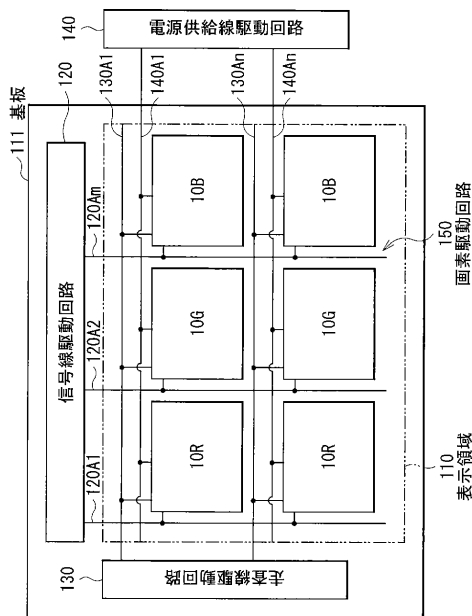
【 0 0 5 6 】

1 0 ( 1 0 R、1 0 G、1 0 B ) ... 有機発光素子、1 0 1、1 0 2、1 0 3 ... 分割発光領域、1 1 ... 基体、1 1 1 ... 基板、1 1 2 ... 画素駆動回路形成層、1 2 ... 絶縁層、1 2 4 ... 接続孔、1 3 ... 第 1 電極層、1 5 ... 有機層、1 5 A ... 正孔注入層、1 5 B ... 正孔輸送層、1 5 C ... 発光層、1 5 D ... 電子輸送層、1 6 ... 第 2 電極層、1 7 ... 金属層、1 8 ... 保護膜、1 9 ... 封止基板、2 3 ... 金属層、2 4 ... 開口規定絶縁層、2 5 ... 金属層、2 6 ... 金属層、1 1 0 ... 表示領域、1 2 0 ... 信号線駆動回路、1 2 0 A ... 信号線、1 3 0 ... 走査線駆

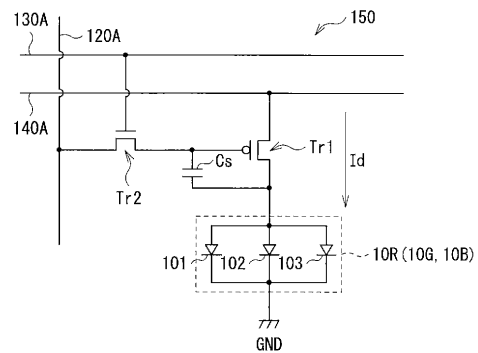
50

動回路、130A...走査線、140...電源供給線駆動回路、140A...電源供給線、150...画素駆動回路、Cs...キャパシタ(保持容量)、P1...第1端部、P2...第2端部、Tr1...駆動トランジスタ、Tr2...書込トランジスタ。

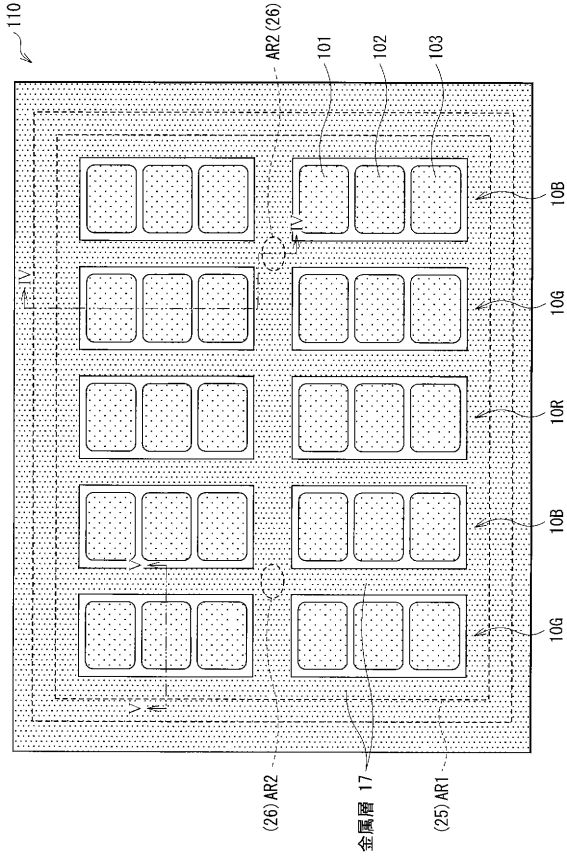
【図1】



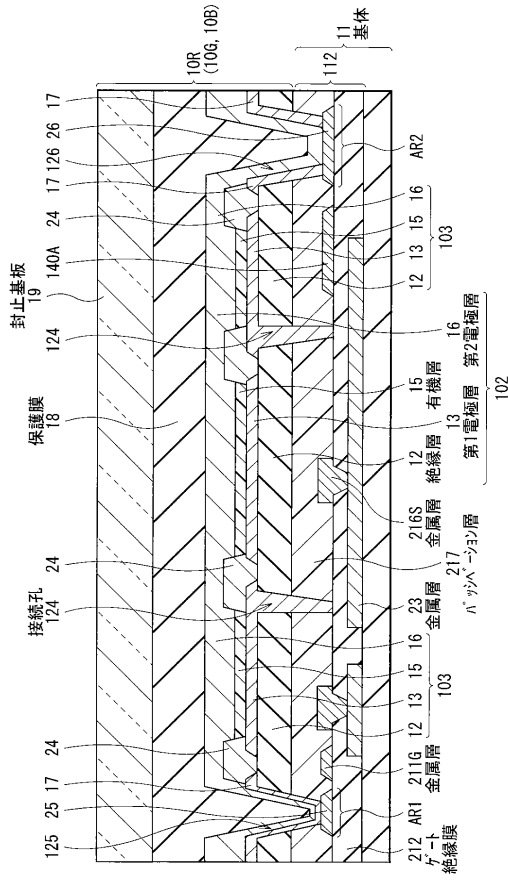
【図2】



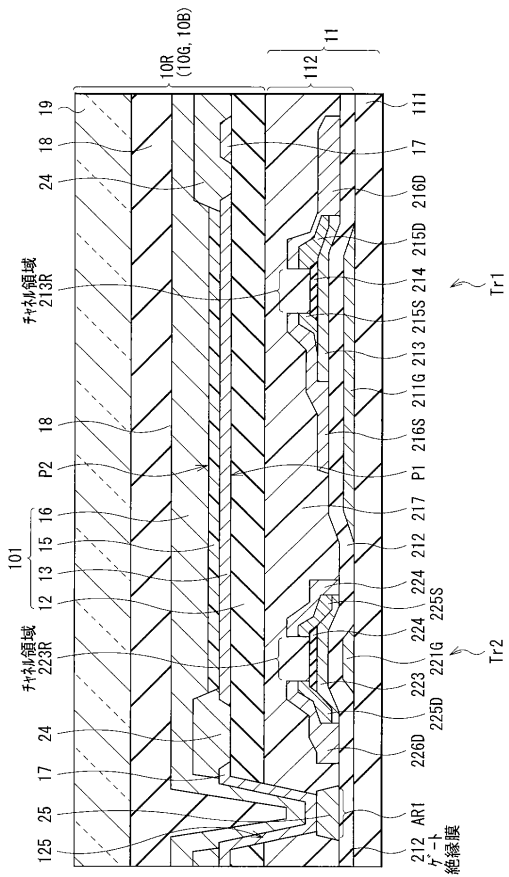
【図3】



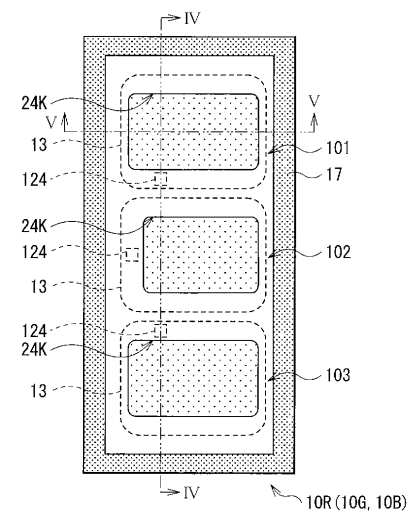
【図4】



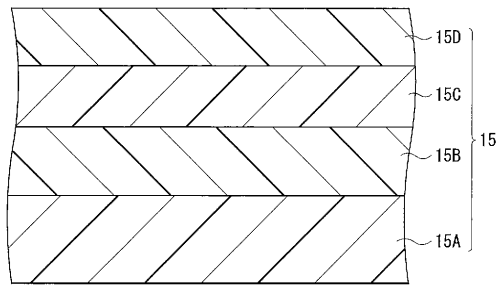
【図5】



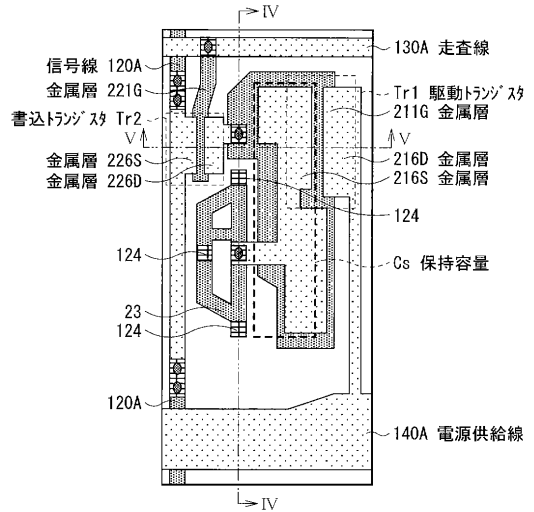
【図6】



【 図 7 】

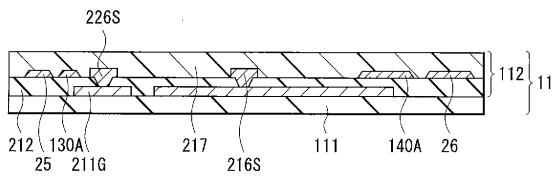


【 図 8 】

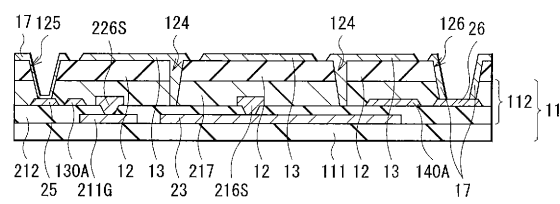


- 第1階層の金属層      □ 第1階層の金属層と第2階層の金属層との接続部
- ▨ 第2階層の金属層      ▩ 第1階層の金属層と第3階層の金属層との接続部

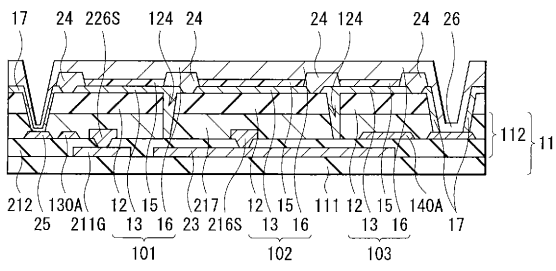
【 図 9 】



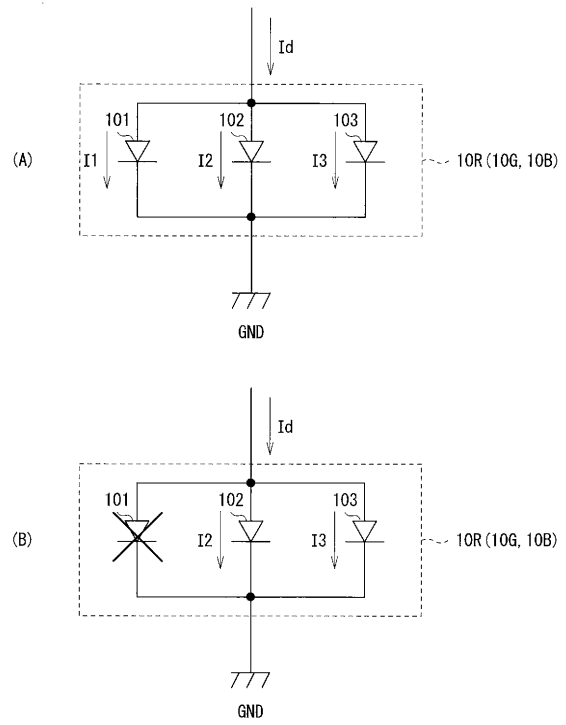
【 図 10 】



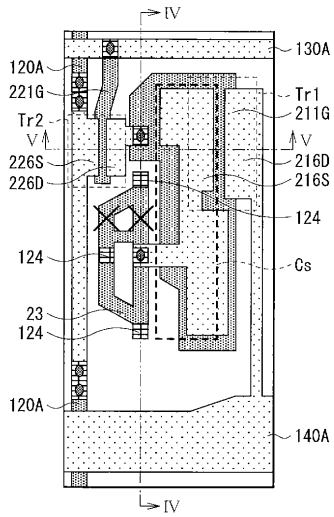
【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



- 第1階層の金属層
- ▨ 第1階層の金属層と第2階層の金属との接続部
- ▤ 第2階層の金属層
- ▧ 第1階層の金属層と第3階層の金属層との接続部

---

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 5 B 33/26

Z

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD26 DD37 DD39 EE03 EE07  
5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD28 FF11 HH09 JJ02 JJ03 JJ06

