

る。データ線 13 は、走査線 11 と交差するように電氣的絶縁膜 51 を介して走査線 11 下に形成されている。

【0060】

スイッチング回路部 20 は、第 1 薄膜トランジスタ 21、第 2 薄膜トランジスタ 25、およびゲート保持容量 29 によって構成されている。

【0061】

第 1 薄膜トランジスタ 21 は、電氣絶縁性基板 1 の上記一表面上に形成された半導体層 22 を有し、この半導体層 22 には、チャンネル領域、ソース領域、およびドレイン領域が形成されている。ゲート絶縁膜 23i が、第 1 薄膜トランジスタ 21 のチャンネル領域上に形成されている。

10

【0062】

配線 23g の一端がゲート絶縁膜 23i 上に配され、当該配線 23g の他端は走査線 11 に接続されている。配線 23g におけるゲート絶縁膜 23i 上の領域が、第 1 薄膜トランジスタ 21 のゲート電極として機能する。半導体層 22 のソース領域は配線 23s によってデータ線 13 に電氣的に接続され、ドレイン領域は配線 23d によってゲート保持容量 29 に電氣的に接続される。

【0063】

第 1 薄膜トランジスタ 21 と同様に、第 2 薄膜トランジスタ 25 は、電氣絶縁性基板 1 の上記一表面上に形成された半導体層 26 を有し、この半導体層 26 にもチャンネル領域、ソース領域、およびドレイン領域が形成されている。ゲート絶縁膜 27i が、第 2 薄膜トランジスタ 25 のチャンネル領域上に形成されている。

20

【0064】

配線 27g の一端がゲート絶縁膜 27i 上に配され、当該配線 27g の他端は配線 23d に接続されている。配線 27g におけるゲート絶縁膜 27i 上の領域が、第 2 薄膜トランジスタ 25 のゲート電極として機能する。半導体層 26 のソース領域は配線 27s によって電源供給線 17 に電氣的に接続され、ドレイン領域は配線 27d を介して第 1 電極層 33 に電氣的に接続される。

【0065】

上述した走査線 11、データ線 13、電源供給線 17、スイッチング回路部 20、および電氣的絶縁膜 51 は、図 2 に示すように、例えば感光性ポリイミドによって形成された保護膜 54 によって覆われている。保護膜 54 の上面は平坦面となっており、当該上面に透光性の第 1 電極層 33 が形成されている。第 1 電極層 33 と上述した配線 27d とは、保護膜 54 の所定箇所に形成されたスルーホール内に第 1 電極層 33 の一部を形成することによって電氣的に接続されている。

30

【0066】

本発明においては、電源供給線 17 は保護層 54 の内部に埋め込まれて配設されている。すなわち、図 2 に示すように、配線 27s およびゲート保持容量 29 (図示せず) 上に位置している。従来、電源供給線 17 は、図 8 に示すように、配線 27s の下に配設されていた。従って、電源供給線 17 の膜厚は、その上面に位置する配線 27s およびゲート保持容量 29 (図示せず) 等により制限され、十分な膜厚を確保することは困難であった。しかしながら、本発明においては、図 2 に示すように、電源供給線 17 を保護層 54 内に埋め込み配設していることから、その上面が従来のように配線 27s 等により制限されることなく、電源供給線 17 の膜厚の自由度を広げることができるのである。これにより、従来よりも膜厚を厚く形成することができ、配線抵抗の上昇を抑制することが可能となる。また、電源供給線 17 を、その上面と、保護層 54 上面との高さを同じ位置とすることにより、保護層 54 内に配設されている電源供給線 17 において最大限に膜厚を厚くでき、より一層配線抵抗の上昇を抑制する効果を高めることができる。

40

【0067】

図 2 に示すように、第 1 電極層 33 端部は、絶縁層 56 により覆われ、第 1 電極層 33 端部における電荷集中による影響を回避している。さらに、本発明においては、当該絶縁層

50

56は、電源供給線17の上面をも覆うように形成することにより、電源供給線17を剥離や、水および酸素の影響から保護している。

【0068】

また、第1電極層38上に有機EL層35が形成され、当該有機EL層35上には、第1電極層38の対向電極である第2電極層37が形成されている。また、有機EL素子30を封止するために、第2電極層37上にバリア層等を設けることにより、有機EL素子自体を酸素および水等の影響から保護し、素子寿命の伸長を図ることができる。

【0069】

このような構成で形成されている表示装置では、上述したように電源供給線が、保護層内に埋め込まれて配設されているので、表示装置の精細化や大画面化を図った場合でも電源供給線の配線抵抗を低減させることができ、その分、各有機EL素子に大電流を供給することが容易に可能となる。個々の有機EL素子に大電流を供給することができれば、各有機EL素子の輝度を向上させることができ、これに伴って、再現可能な階調や色範囲等の幅が広がるので、表示装置の画質を高め易い。

10

【0070】

以下、本発明の表示装置について各構成部材に分けて説明する。

【0071】

(1) 電源供給線

電源供給線は、各電流駆動型発光素子に駆動電流を供給するためのものであり、本発明においては、保護層内に埋め込まれるように配設されている。

20

【0072】

このように電源供給線を配設することにより、スイッチング回路を構成する電極等にその膜厚を制限されることがないため、膜厚の自由度が広がり、膜厚を厚く形成することが可能である。従って、画素数を増やし電源供給線の配線長が増長した場合であっても、電源供給線の配線抵抗を小さく保つことができるため、有機EL素子等の各電流駆動型発光素子に大電流を供給することが容易に可能となる。

【0073】

このような電源供給線としては、スイッチング回路と電氣的に接続し、保護層内に埋め込まれるように配設されれば特に限定はされないが、保護層内に形成されたスルーホール内に設けることが好ましい。さらに、保護層の上面と電源供給線の上面とが同じ高さとなるように形成することが好ましい。十分な膜厚を確保することが可能となり、配線抵抗を小さく保つ効果が十分に得られるからである。

30

【0074】

なお、ここでいう「スルーホール」とは、保護層の上面から下面にかけて貫通するように設けられた溝のことを意味する。

【0075】

また、電源供給線の膜厚としては、配線抵抗を小さく保持することが可能な膜厚であれば特に限定はされないが、具体的には、0.5 μ m～10 μ mの範囲内、その中でも、2 μ m～5 μ mの範囲内であることが好ましい。

【0076】

このような電源供給線を形成する材料としては、導電性を有する材料により形成されれば特に限定はされない。具体的には、Cr、Ni、Au、Cu、Ag、Al等の金属を挙げることができる。その中でも、Al、Cu、Agであることが好ましい。導電性の高い材料だからである。

40

【0077】

(2) 保護層

保護層は、電気絶縁性基板上に形成されたスイッチング回路を保護するために設けられ、また、基板に平坦性を保持するためにも設けられる。

【0078】

このような保護層を形成する材料としては、例えば、感光性アクリル樹脂、感光性ポリイ

50

ミド等を挙げることができる。その中でも、保護層として要求される加工性および平坦性の観点から感光性アクリル樹脂であることが好ましい。

【0079】

また、保護層の膜厚としては、基板上に平坦性を保持させることが可能な膜厚であれば特に限定はされないが、具体的には、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の範囲内、その中でも、 $2\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。本発明においては、当該保護層内に電源供給線を配設させており、さらに、保護層の上面と電源供給線の上面を同じ高さに形成することが好ましいため、上述した範囲内の保護層とすることにより、十分に電源供給線の膜厚を確保することが可能となるからである。

【0080】

(3) 絶縁層

一般的に絶縁層は、第1電極層端部における電荷集中による影響を回避するために設けられるが、本発明においては、上述した電源供給線の上面を覆うように絶縁層を形成することにより、電源供給線を剥離や、水および酸素等の影響から保護することができ、信頼性の高い表示装置を得ることができる。

【0081】

このような絶縁層は、通常知られている通り、例えば、UV硬化性の樹脂材料等を用いてパターン形成することができる。具体的には、ノボラック系樹脂、ポリイミド等を挙げることができる。

【0082】

(4) 電気絶縁性基板

電気絶縁性基板は、他の構成部材を実装するためのものであり、当該電気絶縁性基板としては、例えばガラス基板、ガラスフィルム、合成樹脂基板、合成樹脂フィルム等を用いることができる。

【0083】

電流駆動型発光素子からの発光を電気絶縁性基板側から取り出す場合には、当該電気絶縁性基板として、前記発光に対して透光性を有するものを用いる。

【0084】

電流駆動型発光素子を構成する後述の第2電極側から前記発光を取り出す場合には、電気絶縁性基板は前記発光に対して透光性を有していてもよいし、透光性を有していなくてもよい。ただし、この場合には、後述する電源供給線を前記発光に対して非透光性にするのが好ましい。

(5) 電流駆動型発光素子

電流駆動型発光素子としては、EL素子、LED（発光ダイオード）素子等を用いることができる。

【0085】

低電圧での駆動が容易であるという観点から、電流駆動型発光素子としては、EL素子が最も好ましい。

【0086】

(6) 走査線およびデータ線

走査線は、各電流駆動型発光素子に素子行単位で画素選択信号を供給するために、1つの素子行に少なくとも1本ずつ配されるものであり、アルミニウム（Al）、アルミニウムとニオブ（Nb）との合金、クロム（Cr）等の導電性材料によって形成することができる。

【0087】

データ線は、各電流駆動型発光素子に素子列単位で画像信号を供給するためのものであり、走査線と同様に導電性材料によって形成することができる。

【0088】

電流駆動型発光素子をモザイク型に配置する場合のように、多数個の電流駆動型発光素子を正方行列（ただし、行数と列数とが異なる場合を含むものとする。）に配置する場合に

10

20

30

40

50

は、1つの素子列に少なくとも1本ずつ、データ線が配置される。一方、電流駆動型発光素子をトライアングル型に配置する場合のように、1つの素子行と当該素子行に隣接する素子行とで電流駆動型発光素子の配置が略1/2ピッチずれるように多数個の電流駆動型発光素子を配置する場合には、2つの素子列に少なくとも1本ずつ、データ線を配置することができる。

【0089】

なお、本明細書においては、1つの素子行と当該素子行に隣接する素子行とで電流駆動型発光素子の配置が略1/2ピッチずれるように配列された多数個の電流駆動型発光素子も、「行列状に配列された多数個の電流駆動型発光素子」に含まれるものとする。

【0090】

(7) スイッチング回路部

スイッチング回路部は、走査線に供給される画素選択信号とデータ線に供給される画像信号とに応じて、電流駆動型発光素子と電源供給線との導通を制御するためのものである。

【0091】

このスイッチング回路部は、薄膜トランジスタ、ダイオード等の半導体スイッチング素子を用いて構成することができる。例えば半導体スイッチング素子として薄膜トランジスタを用いる場合には、少なくとも2つの薄膜トランジスタを組み合わせることでスイッチング回路部を構成することが好ましい。必要に応じて、特定の薄膜トランジスタのゲートの開き具合を保持するためのゲート保持容量を併用することができる。

【0092】

2. 表示装置の製造方法

次に、表示装置の製造方法について説明する。

【0093】

本発明の表示装置の製造方法は、電気絶縁性基板上に、スイッチング回路部を形成する工程と、前記スイッチング回路部を有する電気絶縁性基板上に、前記スイッチング回路部を覆うように保護層を形成する工程と、前記保護層に、前記スイッチング回路部の電源供給線が配設される領域に保護層の上面から下面にかけて貫通するようにスルーホールを形成する工程と、前記スルーホール内を充填するように電源供給線を形成する工程と、前記保護層内に配設されている前記電源供給線の上面を覆うように絶縁層を形成する工程とを有することを特徴とするものである。

【0094】

本発明においては、このような製造方法により表示装置を製造することにより、画素数を増やした場合でも配線抵抗を小さく保つことができ、電源供給線の配線抵抗に起因し発光素子に流れる電流の減少による輝度の低下や、電源供給線の配線抵抗の増大による表示画面の輝度ムラ等の不都合が改善された表示装置を得ることができる。

【0095】

このような本発明の表示装置における一実施態様の製造方法について、以下図面を用いて具体的に説明する。図4は、本発明の表示装置の製造方法の一例を図示した工程図である。

【0096】

まず、図4(a)に示すように、電気絶縁性基板1上に上述した構成からなるスイッチング回路20を形成する。このようなスイッチング回路20の形成方法としては、公知の形成方法により形成することが可能である。

【0097】

次に、スイッチング回路20が形成された電気絶縁性基板1上に、図4(b)に示すように、スイッチング回路20を保護し、電気絶縁性基板1に平坦性を保持させる保護層54を形成する。このような保護層54を形成する方法としては、公知の塗布方法により形成することが可能でありスピニング法、キャスト法、ディッピング法、パーコート法、ブレードコート法、ロールコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スプレーコート法等の塗布方法を挙げることができる。

10

20

30

40

50

【0098】

次いで、図4(c)に示すように、保護層54の下に形成されているスイッチング回路20のうち、電源供給線17が形成される位置上に該当する保護層54に対して、保護層54の下面から上面まで貫通するようにスルーホール70を形成する。このようなスルーホール70の形成方法としては、所望の位置の保護層54を除去することが可能な方法であれば特に限定はされないが、フォトリソグラフィ法等の方法により形成することが好ましい。例えば、保護層54を感光性樹脂を用いて形成し、マスクを介して紫外線を露光することにより、スイッチング回路20を損傷することなく、精度良く所望の位置にスルーホール70を形成することができる。

【0099】

また、図示していないが、当該スルーホール70を形成する際に、同時に第1電極層とスイッチング回路20が接続する領域に、例えば、第2薄膜トランジスタの配線27d上に別にスルーホールを形成してもよい。これにより、保護層54上に第1電極層を形成する際に、保護層54上のみならず、当該別のスルーホール内をも充填させるように形成することにより、スイッチング回路20と電流駆動型発光素子とが電氣的に接続するからである。

【0100】

さらに、図4(d)に示すように、上述したスルーホール70内を充填するように電源供給線17を配設させる。電源供給線17の形成方法としては、スルーホール70内部に充填させることが可能な形成方法であれば特に限定はされない。具体的には、スパッタ法、電子ビーム法、電解メッキ法、無電解メッキ法等の形成方法を挙げることができる。その中でも、電解メッキ法または無電解メッキ法等のメッキ法であることが好ましい。スルーホール70内を信頼性高く充填することができ、配線抵抗の上昇を抑制するために十分な膜厚を確保することができる形成方法だからである。

【0101】

さらに、図4(e)に示すように、電源供給線17の上面を保護するように絶縁層56を形成する。通常、絶縁層56は、第1電極層端部における電荷集中により、第1電極層の対向電極である第2電極層と第1電極層とが絶縁不良を発生させるといった不都合を防止するために設けられていたが、本発明においては、第1電極層端部の他に、電源供給線17の上面をも覆うように絶縁層56を形成することにより、電源供給線17を剥離や、酸素および水等の影響から保護することができる。

【0102】

最後に、第1電極層上に電流駆動型発光素子を形成することにより表示装置が製造される。例えば、本発明においては、電流駆動型発光素子としてEL素子とすることが好ましく、第1電極層上に発光部や、発光部に電極から電荷を安定に注入し輸送する電荷注入輸送層等の有機EL層を成膜し、さらに、第1電極層の対向電極として第2電極層を形成することによりEL表示装置を得ることができる。

【0103】

3. 電子機器

本発明の電子機器は、表示装置として前述した本発明の表示装置を備えたものである。この電子機器は、表示装置を搭載することができるものであれば基本的にどのような用途のものであってもよい。

【0104】

本発明の表示装置の特徴を活かすうえからは、画像表示が望まれる用途の電子機器、例えば図5(A)に概略的に示す携帯電話210、図5(B)に概略的に示す携帯端末220、図5(C)に示すモニタ(テレビ受像機やコンピュータの表示装置等)230、図5(D)に概略的に示すデジタルカメラ240等であることが特に好ましい。なお、図5(A)～図5(D)においては、本発明の表示装置を参照符号200で示している。

【0105】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、

10

20

30

40

50

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.