

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4680964号
(P4680964)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.CI.

F 1

G09G 3/30 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

GO9G 3/30 J
 GO9G 3/20 624B
 GO9G 3/20 670J
 GO9G 3/20 611H
 GO9G 3/20 641D

請求項の数 14 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2007-181320 (P2007-181320)

(22) 出願日

平成19年7月10日 (2007.7.10)

(65) 公開番号

特開2008-216962 (P2008-216962A)

(43) 公開日

平成20年9月18日 (2008.9.18)

審査請求日

平成19年7月10日 (2007.7.10)

(31) 優先権主張番号

10-2007-0020736

(32) 優先日

平成19年3月2日 (2007.3.2)

(33) 優先権主張国

韓国 (KR)

(73) 特許権者 308040351

三星モバイルディスプレイ株式會社

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24

(74) 代理人 100146835

弁理士 佐伯 義文

(74) 代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆

(74) 代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72) 発明者 金 陽完

大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里428
-5

審査官 横本 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機電界発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走査線に制御電極が電気的に連結されてデータ線と第1電源電圧線との間に電気的に連結された第1スイッチング素子と、

前記第1電源電圧線と第2電源電圧線との間に電気的に連結された駆動トランジスタと、

発光制御線に制御電極が電気的に連結されて前記第1電源電圧線と前記駆動トランジスタとの間に電気的に連結された第2スイッチング素子と、

前記走査線に制御電極が電気的に連結されて前記第2スイッチング素子と前記駆動トランジスタとの間に電気的に連結された第3スイッチング素子と、

前記第1電源電圧線と前記駆動トランジスタの制御電極との間に電気的に連結された第1容量性素子と、

前記第1容量性素子と前記第2スイッチング素子との間に電気的に連結された第2容量性素子と、

前記駆動トランジスタと前記第2電源電圧線との間に電気的に連結された有機電界発光素子と、

前記駆動トランジスタに電気的に連結されて、前記駆動トランジスタをダイオード連結させる第5スイッチング素子と、

前記駆動トランジスタに電気的に連結されて、前記駆動トランジスタに第1電源電圧を印加する第6スイッチング素子と、

10

20

前記駆動トランジスタと前記有機電界発光素子との間に電気的に連結されて、駆動電流を有機電界発光素子に印加する第7スイッチング素子と、を含み、

前記第1スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記データ線に電気的に連結されて、第2電極が前記駆動トランジスタの第1電極に電気的に連結され、

前記第2スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記第3スイッチング素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が前記第1電源電圧線に電気的に連結され、

前記第3スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記有機電界発光素子のアノードに電気的に連結されて、第2電極が前記第2スイッチング素子の第1電極に電気的に連結され、 10

前記第1容量性素子の第1電極が前記第1電源電圧線に電気的に連結されて、第2電極が前記駆動トランジスタの制御電極と第2容量性素子の第1電極との間に電気的に連結され、

前記第2容量性素子の第1電極が前記駆動トランジスタの制御電極に電気的に連結されて、第2電極が前記第2スイッチング素子の第1電極と第3スイッチング素子の第2電極との間に電気的に連結され、

前記駆動トランジスタは、制御電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第1電極が前記第1スイッチング素子と前記第1電源電圧線との間に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子のアノードに電気的に連結され、 20

前記有機電界発光表示は、アノードが前記第3スイッチング素子の第1電極と前記駆動トランジスタの第2電極との間に電気的に連結されて、カソードが前記第2電源電圧線に電気的に連結され、

前記第5スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記駆動トランジスタの制御電極に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子のアノードと駆動トランジスタの第2電極との間に電気的に連結され、

前記第6スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記第1スイッチング素子と駆動トランジスタとの間に電気的に連結されて、第2電極が前記第1電源電圧線と第1容量性素子との間に電気的に連結され、 30

前記第7スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記駆動トランジスタと第5スイッチング素子との間に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子と第3スイッチング素子との間に電気的に連結されたことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項2】

前記駆動トランジスタには、前記駆動トランジスタの制御電極に初期化電圧を印加して前記第1容量性素子及び前記第2容量性素子に保存された電圧を初期化する第4スイッチング素子が電気的に連結されたことを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項3】

前記第4スイッチング素子は、制御電極が以前走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が第3電源電圧線に電気的に連結されたことを特徴とする請求項2に記載の有機電界発光表示装置。 40

【請求項4】

前記第1容量性素子と第3電源電圧線との間に電気的に連結されて、以前走査線に制御電極が電気的に連結された第4スイッチング素子を含むことを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項5】

前記第4スイッチング素子は、制御電極が前記以前走査線に電気的に連結されて、第1

50

電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が第3電源電圧線に電気的に連結されたことを特徴とする請求項4に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項6】

前記第1スイッチング素子ないし第7スイッチング素子は、P型チャネルトランジスタであることを特徴とする請求項4に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項7】

前記駆動トランジスタは、P型チャネルトランジスタであることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項8】

前記有機電界発光素子は、発光層を備えており、前記発光層は蛍光材料及び燐光材料のうち選択されたいずれか1つまたはその混合物であることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項9】

前記駆動トランジスタは、非晶質シリコン薄膜トランジスタ、ポリシリコン薄膜トランジスタ、有機薄膜トランジスタ、及びナノ薄膜トランジスタのうち選択されたいずれか1つであることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項10】

前記駆動トランジスタは、ニッケル(Ni)、カドミウム(Cd)、コバルト(Co)、チタン(Ti)、パラジウム(Pd)、及びタンクステン(W)のうち選択されたいずれか1つを有するポリシリコントランジスタであることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項11】

前記第2電源電圧線の第2電源電圧は、前記第1電源電圧線の第1電源電圧より低いことを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項12】

前記第1容量性素子と以前走査線との間に電気的に連結されて以前走査線に制御電極が電気的に連結された第4スイッチング素子を含むことを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項13】

前記第4スイッチング素子は、制御電極が前記以前走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が以前走査線に電気的に連結されたことを特徴とする請求項1_2に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項14】

前記第1スイッチング素子ないし第7スイッチング素子は、P型チャネルトランジスタであることを特徴とする請求項1_2に記載の有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置に関し、より詳しくは、有機電界発光素子の効率低下による残像(image sticking)を抑制することができ、駆動トランジスタの閾値電圧(threshold voltage)を補償することができる有機電界発光表示装置に関する。

本願は、韓国で2007年3月2日に出願された韓国特許出願No.10-2007-0020736号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

従来の有機電界発光表示装置は、蛍光性または燐光性有機化合物を電気的に励起させて発光させる表示装置であって、N×M個の有機発光セルを駆動して映像を表現できるよう

10

20

30

40

50

になっている。このような有機発光セルは、図1に示されたようにアノード(ITO)、有機薄膜、カソード(metal)の構造になっている。有機薄膜は、電子と正孔の均衡を高めて発光効率を向上させるために発光層(emitting layer、EML)、電子輸送層(electron transport layer、ETL)、及び正孔輸送層(hole transport layer、HTL)を含む多層構造でなっており、また別の電子注入層(electron injecting layer、EIL)と正孔注入層(hole injecting layer、HIL)を含むことができる。

【0003】

アノード電極は、発光層EMLに正孔を供給できるように第1電源と接続される。カソード電極は、発光層EMLに電子を供給できるように第1電源より低い第2電源と接続される。すなわち、アノード電極はカソード電極に比べて相対的に高い正極性(+)の電位を有し、カソード電極はアノード電極に比べて相対的に低い負極性(-)の電位を有する。

【0004】

正孔輸送層HTLは、アノード電極から供給される正孔を加速して発光層EMLに供給する。電子輸送層ETLは、カソード電極から供給される電子を加速し、発光層ETLから供給される電子は発光層EMLで衝突する。このとき、発光層EMLで電子と正孔とが再結合するようになり、これによって所定の光が生成される。実質的に発光層EMLは有機物質などで形成され、電子と正孔とが再結合する際、赤色R、緑G、及び青色Bのうちいずれか1つの光を生成する。

【0005】

このような有機電界発光素子OLEDにおいて、アノード電極に印加される電圧はカソード電極に印加される電圧より常に高く設定されるため、アノード電極側には負極性(-)のキャリア(Carrier)が位置され、カソード電極側には正極性(+)のキャリアが位置される。ここで、アノード電極に位置された負極性(-)のキャリア及びカソード電極に位置された正極性(+)のキャリアが長期間維持されると、発光に寄与する電子及び正孔の移動量が少なくなる。それによって有機電界発光素子OLEDは使うほど効率が低下し、寿命が短くなつて残像現象が起きたことになる。

【特許文献1】韓国特許出願公開第10-2007-0020736号明細書

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたものであつて、本発明の目的は、有機電界発光素子に伝達される電流量を調節して有機電界発光素子の効率低下による残像現象を抑制する有機電界発光表示装置を提供するところにある。

【0007】

また、本発明の他の目的は、駆動トランジスタの閾値電圧の不規則性を補償して高階調の有機電界発光表示装置を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

前記目的を達成するため、本発明による有機電界発光表示装置は、走査線に制御電極が電気的に連結されてデータ線と第1電源電圧線との間に電気的に連結された第1スイッチング素子と、前記第1電源電圧線と第2電源電圧線との間に電気的に連結された駆動トランジスタと、発光制御線に制御電極が電気的に連結されて前記第1電源電圧線と前記駆動トランジスタとの間に電気的に連結された第2スイッチング素子と、前記走査線に制御電極が電気的に連結されて前記第2スイッチング素子と前記駆動トランジスタとの間に電気的に連結された第3スイッチング素子と、前記第1電源電圧線と前記駆動トランジスタの制御電極との間に電気的に連結された第1容量性素子と、前記第1容量性素子と前記第2スイッチング素子との間に電気的に連結された第2容量性素子と、前記駆動トランジスタ

50

と前記第2電源電圧線との間に電気的に連結された有機電界発光素子と、を含むことができる。

【0009】

前記第1スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記データ線に電気的に連結されて、第2電極が前記駆動トランジスタの第1電極に電気的に連結されることができる。

【0010】

前記第2スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記第3スイッチング素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が前記第1電源電圧線に電気的に連結されることができる。 10

【0011】

前記第3スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記有機電界発光素子のアノードに電気的に連結されて、第2電極が前記第2スイッチング素子の第1電極に電気的に連結されることができる。

【0012】

前記第1容量性素子は、第1電極が前記第1電源電圧線に電気的に連結されて、第2電極が前記駆動トランジスタの制御電極と第2容量性素子の第1電極との間に電気的に連結されることができる。

【0013】

前記第2容量性素子は、第1電極が前記駆動トランジスタの制御電極に電気的に連結されて、第2電極が前記第2スイッチング素子の第1電極と第3スイッチング素子の第2電極との間に電気的に連結されることができる。 20

【0014】

前記駆動トランジスタは、制御電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第1電極が前記第1スイッチング素子と前記第1電源電圧線との間に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子のアノードに電気的に連結されることができる。

【0015】

前記有機電界発光素子は、アノードが前記第3スイッチング素子の第1電極と前記駆動トランジスタの第2電極との間に電気的に連結されて、カソードが前記第2電源電圧線に電気的に連結されることができる。 30

【0016】

前記駆動トランジスタには、前記駆動トランジスタの制御電極に初期化電圧を印加して前記第1容量性素子及び前記第2容量性素子に保存された電圧を初期化する第4スイッチング素子が電気的に連結されることができる。

【0017】

前記第4スイッチング素子は、第1電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が第3電源電圧線に電気的に連結されて、制御電極が以前走査線に電気的に連結されることができる。 40

【0018】

前記駆動トランジスタには、前記駆動トランジスタをダイオード連結させる第5スイッチング素子が電気的に連結されることができる。

【0019】

前記第5スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記駆動トランジスタの制御電極に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子のアノードと駆動トランジスタの第2電極との間に電気的に連結される能够。 50

【0020】

前記駆動トランジスタには、前記駆動トランジスタに第1電源電圧を印加する第6スイッチング素子が電気的に連結される能够。

【0021】

前記第6スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記第1スイッチング素子と駆動トランジスタとの間に電気的に連結されて、第2電極が前記第1電源電圧線と第1容量性素子との間に電気的に連結されることができる。

【0022】

前記駆動トランジスタと前記有機電界発光素子との間には、駆動電流を有機電界発光素子に印加する第7スイッチング素子が電気的に連結されることがある。

【0023】

前記第7スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記駆動トランジスタと第5スイッチング素子との間に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子と第3スイッチング素子との間に電気的に連結されることがある。

10

【0024】

前記第1容量性素子と第3電源電圧線との間に電気的に連結されて、以前走査線に制御電極が電気的に連結された第4スイッチング素子と、前記駆動トランジスタをダイオード連結させる第5スイッチング素子と、前記発光制御線に制御電極が電気的に連結されて前記駆動トランジスタと前記第1電源電圧線との間に電気的に連結された第6スイッチング素子と、前記発光制御線に制御電極が電気的に連結されて前記駆動トランジスタと前記有機電界発光素子との間に電気的に連結された第7スイッチング素子と、を含むことができる。

20

【0025】

前記第4スイッチング素子は、制御電極が前記以前走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記第1容量性素子と前記第2容量性素子との間に電気的に連結されて、第2電極が第3電源電圧線に電気的に連結されることがある。

【0026】

前記第5スイッチング素子は、制御電極が前記走査線に電気的に連結されて、第1電極が前記駆動トランジスタの制御電極に電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子のアノードに電気的に連結されることがある。

【0027】

前記第6スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記第1スイッチング素子と駆動トランジスタとの間に電気的に連結されて、第2電極が前記第1電源電圧線と第1容量性素子との間に電気的に連結されることがある。

30

【0028】

前記第7スイッチング素子は、制御電極が前記発光制御線に電気的に連結されて、第1電極が前記駆動トランジスタに電気的に連結されて、第2電極が前記有機電界発光素子と第3スイッチング素子との間に電気的に連結されることがある。

【0029】

前記第1スイッチング素子ないし第7スイッチング素子は、P型チャネルトランジスタであり得る。

【0030】

前記駆動トランジスタは、P型チャネルトランジスタであり得る。

40

【0031】

前記有機電界発光素子は、発光層を備えており、前記発光層は蛍光材料及び燐光材料のうち選択されたいずれか1つまたはその混合物であり得る。

【0032】

前記駆動トランジスタは、非晶質シリコン薄膜トランジスタ、ポリシリコン薄膜トランジスタ、有機薄膜トランジスタ、及びナノ薄膜トランジスタのうち選択されたいずれか1つであり得る。

【0033】

前記駆動トランジスタは、ニッケル(Ni)、カドミウム(Cd)、コバルト(Co)

50

、チタン(Ti)、パラジウム(Pd)、及びタンゲステン(W)のうち選択されたいずれか1つを有するポリシリコントランジスタであり得る。

【0034】

前記第2電源電圧線の第2電源電圧は、前記第1電源電圧線の第1電源電圧より低いことがある。

【0035】

前記第1容量性素子と以前走査線との間に電気的に連結されて以前走査線に制御電極が電気的に連結された第4スイッチング素子と、前記駆動トランジスタをダイオード連結させる第5スイッチング素子と、前記発光制御線に制御電極が電気的に連結されて前記駆動トランジスタと前記第1電源電圧線との間に電気的に連結された第6スイッチング素子と、前記発光制御線に制御電極が電気的に連結されて前記駆動トランジスタと前記有機電界発光素子との間に電気的に連結された第7スイッチング素子と、を含むことができる。

10

【0036】

前記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、有機電界発光素子に伝達される電流量を調節して有機電界発光素子の効率低下による残像現象を抑制するようになる。

【0037】

また前記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、駆動トランジスタの閾値電圧の不規則性を補償して高階調を具現する。

【0038】

有機電界発光素子は、陽極(Anode)、有機層、及び陰極(Cathode)でなっている。前記有機層は、電子と正孔とが一対となって励起子(Excitation)を形成して発光する発光層(Emission Layer、EML)、電子を輸送する電子輸送層(Electron Transport Layer、ETL)、正孔を輸送する正孔輸送層(Hole Transport Layer、HTL)でなり得る。また、前記電子輸送層の一側面には、電子を注入する電子注入層(Electron Injecting Layer、EIL)が形成され、前記正孔輸送層の一側面には正孔を注入する正孔注入層(Hole Injecting Layer、HIL)がさらに形成されることができる。さらに、発光型有機電界発光素子の場合には、正孔抑制層(Hole Blocking Layer、HBL)が発光層EMLと電子輸送層ETLとの間に選択的に形成されることができ、電子抑制層(Electron Blocking Layer、EBL)が発光層EMLと正孔輸送層HTLとの間に選択的に形成されることがある。

20

30

【0039】

また、前記有機層は、2種の層を組み合わせてその厚さを減少させるスリム型有機電界発光素子(Slim OLED)構造で形成することもできる。例えば、正孔注入層と正孔輸送層とを同時に形成する正孔注入輸送層(Hole Injection Transport Layer、HITL)構造、及び電子注入層と電子輸送層とを同時に形成する電子注入輸送層(Electron Injection Transport Layer、EITL)構造を選択的に形成することができる。前記のようなスリム型有機電界発光素子は、発光効率を向上させるのにその使用の目的がある。

40

【0040】

また、陽極と発光層との間には、選択層としてバッファ層(Buffer Layer)を形成することができる。前記バッファ層は、電子をバッファリングする電子バッファ層(Electron Buffer Layer)と正孔をバッファリングする正孔バッファ層(Hole Buffer Layer)とに区分することができる。前記電子バッファ層は、陰極と電子注入層EILとの間に選択的に形成することができ、前記電子注入層EILの機能に代わって形成することができる。このとき、前記有機層の積層構造は、発光層EML / 電子輸送層ETL / 電子バッファ層 / 陰極となり得る。また、前記正孔バッファ層は、陽極と正孔注入層HILとの間に選択的に形成することができ、正孔注入層HILの機能に代わって形成することができる。このとき、前記有機層の積層構造は、陽

50

極 / 正孔バッファ層 / 正孔輸送層 H T L / 発光層 E M L となり得る。

【 0 0 4 1 】

前記構造について可能な積層構造を記載すると、次のようである。

a) 正常積層構造 (N o r m a l S t a c k S t r u c t u r e)

1) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

2) 陽極 / 正孔バッファ層 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

3) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 電子バッファ層 / 陰極

4) 陽極 / 正孔バッファ層 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 電子バッファ層 / 陰極 10

5) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔バッファ層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

6) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子バッファ層 / 電子注入層 / 陰極

【 0 0 4 2 】

b) 正常スリム構造 (N o r m a l S l i m S t r u c t u r e)

1) 陽極 / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

2) 陽極 / 正孔バッファ層 / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

3) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 電子バッファ層 / 陰極 20

4) 陽極 / 正孔バッファ層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 電子バッファ層 / 陰極

5) 陽極 / 正孔注入輸送層 / 正孔バッファ層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

6) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子バッファ層 / 電子注入輸送層 / 陰極

【 0 0 4 3 】

c) 逆相積層構造 (I n v e r t e d S t a c k S t r u c t u r e)

1) 陰極 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 陽極

2) 陰極 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 正孔バッファ層 / 陽極

3) 陰極 / 電子バッファ層 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 陽極 30

4) 陰極 / 電子バッファ層 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔バッファ層 / 陽極

5) 陰極 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔バッファ層 / 正孔注入層 / 陽極

6) 陰極 / 電子注入層 / 電子バッファ層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 陽極

【 0 0 4 4 】

d) 逆相スリム構造 (I n v e r t e d S l i m S t r u c t u r e)

1) 陰極 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔注入輸送層 / 陽極

2) 陰極 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔注入輸送層 / 正孔バッファ層 / 陽極

3) 陰極 / 電子バッファ層 / 電子注入輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 陽極

4) 陰極 / 電子バッファ層 / 電子注入輸送層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔バッファ層 / 陽極

5) 陰極 / 電子注入層 / 電子輸送層 / 発光層 / 正孔バッファ層 / 正孔注入輸送層 / 陽極

6) 陰極 / 電子注入輸送層 / 電子バッファ層 / 発光層 / 正孔輸送層 / 正孔注入層 / 陽極

【 0 0 4 5 】

このような有機電界発光素子を駆動する方式としては、受動マトリクス (P a s s i v e M a t r i x) 方式と能動マトリクス (A c t i v e M a t r i x) 方式が知られている。前記受動マトリクス方式は、陽極と陰極とを直交させて形成してラインを選択して 50

駆動することで、製作工程が簡単で投資額が少ないが、大画面具現の際に電流消耗量が多いという短所がある。前記能動マトリクス方式は、薄膜トランジスタのような能動素子及び容量性素子を各画素に形成することで、電流消耗量が少なくて画質及び寿命に優れて、中大型まで拡大可能であるという長所がある。

【0046】

上述したように能動マトリクス方式では、有機電界発光素子と薄膜トランジスタを基盤とした画素回路構成が必須であるが、このとき、前記薄膜トランジスタの結晶化方法としては、多結晶シリコン (Poly Silicon) に結晶化するエキシマレーザー (Excimer Laser) を使ったレーザー結晶化方法 (ELA) と、金属触媒 (Promoting Material) を使った金属触媒結晶化方法 (MIC: Metal Induced Crystallization) と、固相結晶化 (SPC: Solid Phase Crystallization) 方法などがある。これらの他にも、従来のレーザー結晶化方法にマスクを追加して使うSLS (Sequential Lateral Solidification) 方法がある。また、非晶質シリコン (a-Si) と多結晶シリコン (Poly Silicon) 間の結晶粒の大きさを有するマイクロシリコン (micro Silicon) に結晶化する結晶粒方法には、大きく熱結晶化方法 (Thermal Crystallization Method) とレーザー結晶化方法 (Laser Crystallization Method) がある。

【0047】

前記マイクロシリコンは、結晶粒の大きさが 1 nm ないし 100 nm であるものを通常言う。前記マイクロシリコンの電子移動度は 1 から 50 以下であり正孔移動度は 0.01 から 0.2 以下であることが特徴である。前記マイクロシリコンは、前記多結晶シリコンに比べて結晶粒が小さいことが特徴であって、ポリシリコンに比べて結晶粒間の突出部領域が小さく形成されて結晶粒間に電子が移動する場合に遮ることがなく、均一な特性を示すことができる。

【0048】

前記マイクロシリコンに結晶化する前記熱結晶化方法は、非晶質シリコンを蒸着すると同時に結晶化構造を得る方法と再加熱 (Reheating) 方法がある。

【0049】

前記マイクロシリコンに結晶化する前記レーザー結晶化方法は、非晶質シリコンを化学真空蒸着 (Chemical Vapor Deposition) 方法で蒸着してからレーザーを用いて結晶化する方法であるが、この際に用いられるレーザーの種類は主にダイオードレーザー (Diode Laser) がある。前記ダイオードレーザーは、主に 800 nm 帯赤色波長を用いて、前記赤色波長はマイクロシリコン結晶質の均一な結晶化に寄与する役割をする。

【0050】

前記多結晶シリコンに結晶化する前記レーザー結晶化方法は、薄膜トランジスタを多結晶シリコンに結晶化する方法のうち最も多く用いられている。従来の多結晶液晶表示装置の結晶化方法をそのまま用いることができるだけでなく、工程方法が簡単であり工程方法に関する技術開発が完了した状態である。

【0051】

前記多結晶シリコンに結晶化する前記金属触媒結晶化方法は、前記レーザー結晶化方法を使わずに低温で結晶化できる方法のうちの 1 つである。初期には非晶質シリコン (a-Si) の表面に金属触媒金属である Ni、Co、Pd、Ti などを蒸着あるいはスピンドルして前記金属触媒金属が前記非晶質シリコンの表面に直接浸透し、前記非晶質シリコンの相を変化させながら結晶化する方法であって、低温で結晶化できる長所がある。

【0052】

前記金属触媒結晶化方法の他の 1 つは、前記非晶質シリコンの表面に金属層を介在させる際にマスクを用いて、前記薄膜トランジスタの特定領域にニッケルシリサイドのような汚染物の介在を最大限抑制することができる長所がある。前記結晶化方法を金属触媒誘導

10

20

30

40

50

側面結晶化方法 (MILC: Metal Induced Lateral Crystallization) と言う。前記金属触媒誘導側面結晶化方法に用いられるマスクとしては、シャドー (Shadow) マスクが用いられるが、前記シャドーマスクは線形マスクあるいは点型マスクであり得る。

【0053】

前記金属触媒結晶化方法のさらに他の1つは、前記非晶質シリコン表面に金属触媒層を蒸着あるいはスピンドルコートする際に、キャッピング層 (Capping Layer) をまず介在させて前記非晶質シリコンに流入される金属触媒量をコントロールする金属触媒誘導キャッピング層結晶化方法 (MICC: Metal Induced Crystalization with Capping Layer) がある。前記キャッピング層としては、シリコン窒化膜 (Silicon Nitride) を使うことができる。前記シリコン窒化膜の厚さに応じて前記金属触媒層から前記非晶質シリコンに流入される金属触媒量が変わる。このとき、前記シリコン窒化膜に流入される金属触媒は前記シリコン窒化膜の全体に形成されることもでき、シャドーマスクなどを用いて選択的に形成されることもできる。

【0054】

前記金属触媒層が、前記非晶質シリコンを多結晶シリコンに結晶化された以後、選択的に前記キャッピング層を除去することができる。前記キャッピング層の除去方法には、湿式エッチング (Wet Etching) 方法あるいは乾式エッチング (Dry Etching) 方法を使うことができる。

【0055】

付け加えて、前記多結晶シリコンが形成された後にゲート絶縁膜を形成し、前記ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成する。前記ゲート電極上に層間絶縁膜 (Interlayer) を形成することができる。前記層間絶縁膜上にビアホール (Via Hole) を形成した後、不純物を前記ビアホールを通じて結晶化された多結晶シリコン上に投入して、内部の形成された金属触媒不純物を追加的に除去することができる。前記金属触媒不純物を追加的に除去する方法をゲッタリング工程 (Gatting Process) と言う。前記ゲッタリング工程には、前記不純物を注入する工程の他、低温で薄膜トランジスタを加熱する加熱工程 (Heating Process) がある。前記ゲッタリング工程を通じて良質の薄膜トランジスタを具現することができる。

【発明の効果】

【0056】

本発明による有機電界発光表示装置は、有機電界発光素子に伝達される電流量を調節して有機電界発光素子の効率低下による残像現象を抑制する効果がある。

【0057】

また、前記のようにして本発明による有機電界発光表示装置は、駆動トランジスタの閾値電圧の不規則性を補償して高階調の有機電界発光表示装置を具現する効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0058】

以下、当業者が本発明を容易に実施できる程度に本発明の望ましい実施形態を添付された図面を参照して詳しく説明すると、次のようにある。

【0059】

ここで、明細書の全体を亘って類似の構成及び動作を有する部分に対しては同じ図面符号を付した。また、ある部分が他の部分と電気的に連結されているとするとき、これは直接的に連結されている場合だけでなく、その間に他の素子を介在して連結されている場合も含む。

【0060】

図2には、本発明による有機電界発光表示装置の構成がブロック図として示されている。

【0061】

10

20

30

40

50

図2に示されたように、有機電界発光表示装置100は、走査駆動部110、データ駆動部120、発光制御駆動部130、有機電界発光表示パネル140（以下、パネル）、第1電源電圧供給部150、第2電源電圧供給部160、及び第3電源電圧供給部170を含むことができる。

【0062】

前記走査駆動部110は、多数の走査線Scan[1]、Scan[2]、…、Scan[n]を通じて前記パネル140に走査信号を順次印加することができる。

【0063】

前記データ駆動部120は、多数のデータ線Data[1]、Data[2]、…、Data[m]を通じて前記パネル140にデータ信号を印加することができる。

10

【0064】

前記発光制御駆動部130は、多数の発光制御線Em[1]、Em[2]、…、Em[n]を通じて前記パネル140に発光制御信号を順次印加することができる。

【0065】

また、前記パネル140は、行方向に配列されている多数の走査線Scan[1]、Scan[2]、…、Scan[n]及び発光制御線Em[1]、Em[2]、…、Em[n]と、列方向に配列される多数のデータ線Data[1]、Data[2]、…、Data[m]と、前記多数の走査線Scan[1]、Scan[2]、…、Scan[n]及びデータ線Data[1]、Data[2]、…、Data[m]と発光制御線Em[1]、Em[2]、…、Em[n]によって定義される画素回路141（Pixel）を含むことができる。

20

【0066】

ここで前記画素回路141は、隣接する2つの走査線（または発光制御線）と隣接する2つのデータ線によって定義される画素領域に形成されることができる。勿論、上述したように、前記走査線Scan[1]、Scan[2]、…、Scan[n]には前記走査駆動部110から走査信号が印加されることができ、前記データ線Data[1]、Data[2]、…、Data[m]には前記データ駆動部120からデータ信号が印加されることができ、前記発光制御線Em[1]、Em[2]、…、Em[n]には前記発光制御駆動部130から発光制御信号が印加されることができる。

30

【0067】

また、前記第1電源電圧供給部150ないし前記第3電源電圧供給部170は、前記パネル140に備えられた各画素回路141に第1電源電圧ないし第3電源電圧を供給する役割をする。

【0068】

図3は、本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の画素回路を示した回路図である。以下説明する画素回路はすべて図2に示された有機電界発光表示装置100のうちの1つの画素回路141を意味する。

【0069】

図3に示されたように、有機電界発光表示装置の画素回路は、走査線Scan[n]、以前走査線Scan[n-1]、データ線Data[m]、発光制御線Em[n]、第1電源電圧線ELVDD、第2電源電圧線ELVSS、第3電源電圧線Vinit、第1スイッチング素子S1、第2スイッチング素子S2、第3スイッチング素子S3、第4スイッチング素子S4、第5スイッチング素子S5、第6スイッチング素子S6、第7スイッチング素子S7、第1容量性素子C1、第2容量性素子C2、駆動トランジスタM1、及び有機電界発光素子OLEDを含む。

40

【0070】

前記走査線Scan[n]は、発光させようとする有機電界発光素子OLEDを選択する走査信号を前記第1スイッチング素子S1の制御電極に印加する役割をする。勿論、このような走査線Scan[n]は、走査信号を生成する走査駆動部110（図2参照）に電気的に連結される。

50

【0071】

前記以前走査線 Scan [n - 1] は、先に選択される n - 1 番目の走査線を共通連結して用いるという点で Scan [n - 1] で示した。前記以前走査線 Scan [n - 1] は、第 4 スイッチング素子 S4 の制御電極に電気的に連結されて第 4 スイッチング素子 S4 を制御する。前記第 4 スイッチング素子 S4 は、第 3 電源電圧 Vinit を第 1 容量性素子 C1 と第 2 容量性素子 C2 に印加して保存されていた電圧を初期化させる。

【0072】

前記データ線 Data [m] は、発光輝度に比例するデータ信号（電圧）を前記第 1 容量性素子 C1 と前記駆動トランジスタ M1 に印加する役割をする。勿論、このようなデータ線 Data [m] は、データ信号を生成するデータ駆動部 120 (図 2 参照) に電気的に連結されることができる。

10

【0073】

前記発光制御線 Em [n] は、実質的に前記有機電界発光素子 OLED の発光時間を制御できるように、前記第 7 スイッチング素子 S7 の制御電極に電気的に連結される。そして、第 2 スイッチング素子 S2 と第 5 スイッチング素子 S5 の制御電極に電気的に連結されて第 2 スイッチング素子 S2 と第 5 スイッチング素子 S5 を制御する。勿論、このような発光制御線 Em [n] は、発光制御信号を生成する発光制御駆動部 130 (図 2 参照) に電気的に連結される。

【0074】

前記第 1 電源電圧線 ELVDD は、第 1 電源電圧を有機電界発光素子 OLED に印加させる。勿論、このような第 1 電源電圧線 ELVDD は、第 1 電源電圧を印加する第 1 電源電圧供給部 150 (図 2 参照) に連結される。

20

【0075】

前記第 2 電源電圧線 ELVSS は、第 2 電源電圧を有機電界発光素子 OLED に印加させる。勿論、このような第 2 電源電圧線 ELVSS は、第 2 電源電圧を供給する第 2 電源電圧供給部 160 (図 2 参照) に連結される。ここで、前記第 1 電源電圧は、通常前記第 2 電源電圧に比べてハイレベル (high level) である。

【0076】

前記第 3 電源電圧線 Vinit は、第 3 電源電圧を第 1 容量性素子 C1 と第 2 容量性素子 C2 に印加させる。勿論、このような第 3 電源電圧線 Vinit は、第 3 電源電圧を印加する第 3 電源電圧供給部 170 (図 2 参照) に連結される。

30

【0077】

前記第 1 スイッチング素子 S1 は、第 1 電極が前記データ線 Data [m] に電気的に連結されて、第 2 電極が駆動トランジスタ M1 の第 1 電極に電気的に連結されて、制御電極が走査線 Scan [n] に電気的に連結される。このような第 1 スイッチング素子 S1 は、走査線 Scan [n] を通じて制御電極にローレベルの走査信号が印加されるとターンオンされ、データ信号を駆動トランジスタ M1 の第 1 電極に印加する。

【0078】

前記第 2 スイッチング素子 S2 は、第 1 電極が第 2 容量性素子 C2 と第 3 スイッチング素子 S3 との間に電気的に連結されて、第 2 電極が第 1 電源電圧線 ELVDD に電気的に連結されて、制御電極が前記発光制御線 Em [n] に電気的に連結される。このような第 2 スイッチング素子 S2 は、発光制御線 Em [n] を通じて制御電極にローレベルの発光制御信号が印加されるとターンオンされ、第 1 電源電圧を第 2 容量性素子 C2 の第 2 電極 A に印加する。

40

【0079】

前記第 3 スイッチング素子 S3 は、第 1 電極が第 7 スイッチング素子 S7 と有機電界発光素子 OLED との間に電気的に連結されて、第 2 電極が第 2 容量性素子 C2 と第 2 スイッチング素子 S2 との間に電気的に連結されて、制御電極が前記走査線 Scan [n] に電気的に連結される。このような第 3 スイッチング素子 S3 は、走査線 Scan [n] を通じて制御電極にローレベルの走査信号が印加されるとターンオンされ、有機電界発光素

50

子OLEDの閾値電圧を第2容量性素子C2の第2電極Aに印加する。

【0080】

前記第4スイッチング素子S4は、第1電極が前記第1容量性素子C1と第2容量性素子C2との間にBに電気的に連結されて、第2電極は第3電源電圧線Vinitに電気的に連結されて、制御電極は以前走査線Scan[n-1]に電気的に連結される。このような第4スイッチング素子S4は、以前走査線Scan[n-1]を通じて制御電極にローレベルの走査信号が印加されるとターンオンされ、第1容量性素子C1と第2容量性素子C2に保存されていた電圧を初期化させる。

【0081】

前記第5スイッチング素子S5は、第1電極が駆動トランジスタM1の制御電極に電気的に連結されて、第2電極が駆動トランジスタM1と第7スイッチング素子S7との間に電気的に連結されて、制御電極は走査線Scan[n]に電気的に連結される。このような第5スイッチング素子S5は、走査線Scan[n]を通じて制御電極にローレベルの走査信号が印加されるとターンオンされ、駆動トランジスタM1をダイオード構造に連結する。

10

【0082】

前記第6スイッチング素子S6は、第1電極が駆動トランジスタM1の第1電極に電気的に連結されて、第2電極が第1電源電圧線ELVDDと第1容量性素子C1の第1電極との間に電気的に連結されて、制御電極が発光制御線Em[n]に電気的に連結される。このような第6スイッチング素子S6は、発光制御線Em[n]を通じて制御電極にローレベルの発光制御信号が印加されるとターンオンされ、前記第1電源電圧線ELVDDの第1電源電圧を前記駆動トランジスタM1に印加する。

20

【0083】

前記第7スイッチング素子S7は、第1電極が駆動トランジスタM1と第5スイッチング素子との間に電気的に連結されて、第2電極が第3スイッチング素子S3の第1電極と有機電界発光素子OLEDのアノードとの間に電気的に連結されて、制御電極が発光制御線Em[n]に電気的に連結される。このような第7スイッチング素子S7は、発光制御線Em[n]を通じて制御電極にローレベルの発光制御信号が印加されるとターンオンされ、駆動トランジスタM1から伝達された電流を有機電界発光素子OLEDに印加する。

30

【0084】

前記第1容量性素子C1は、第1電極が第1電源電圧線ELVDDに電気的に連結されて、第2電極は第2容量性素子C2の第1電極と駆動トランジスタM1の制御電極との間に電気的に連結される。

【0085】

前記第2容量性素子C2は、第1電極が駆動トランジスタM1と第1容量性素子C1との間に電気的に連結されて、第2電極が第2スイッチング素子S2と第3スイッチング素子S3との間に電気的に連結される。

【0086】

前記駆動トランジスタM1は、第1電極が前記第1電源電圧線ELVDDに電気的に連結されて、第2電極が有機電界発光素子OLEDのアノードに電気的に連結されて、制御電極が前記第4スイッチング素子S4の第1電極に電気的に連結されることができる。このような駆動トランジスタM1は、P型チャネルトランジスタであって制御電極を通じてローレベル(または負の電圧)のデータ信号が印加されるとターンオンされ、第1電源電圧線ELVDDから一定量の電流を有機電界発光素子OLEDの方に供給する役割をする。勿論、前記ローレベル(または負の電圧)のデータ信号は、第1容量性素子C1と第2容量性素子C2に印加されてそれを充電させるので、前記第1スイッチング素子S1がターンオフされるとても一定時間前記第1容量性素子C1と第2容量性素子C2の充電電圧によって前記駆動トランジスタM1の制御電極にローレベル(または負の電圧)のデータ信号が印加され続ける。

40

【0087】

50

ここで、前記駆動トランジスタM1は、非晶質シリコン薄膜トランジスタ、ポリシリコン薄膜トランジスタ、有機薄膜トランジスタ、ナノ薄膜半導体トランジスタ、及びその等価物のうち選択されたいずれか1つであり得るが、ここでその材質または種類は限定されない。

【0088】

また、前記駆動トランジスタM1がポリシリコン薄膜トランジスタである場合、これはレーザー結晶化方法、金属誘導結晶化方法、及びその等価方法のうち選択されたいずれか1つの方法で形成されることができるが、本発明において前記ポリシリコン薄膜トランジスタの製造方法は限定されない。

【0089】

参照として、前記レーザー結晶化方法は非晶質シリコンに、例えばエキシマレーザーを照射して結晶化する方法であり、前記金属誘導結晶化方法は非晶質シリコンの上に、例えば金属を位置させて所定温度を加えて前記金属から結晶化が始まるようにする方法である。

【0090】

さらに、前記金属誘導結晶化方法によって前記駆動トランジスタM1が製造された場合、前記駆動トランジスタM1にはニッケル(Ni)、カドミウム(Cd)、コバルト(Co)、チタン(Ti)、パラジウム(Pd)、タングステン(W)、及びその等価物のうち選択されたいずれか1つがさらに含まれることができる。

【0091】

前記有機電界発光素子OLEDは、アノードが第7スイッチング素子S7と第3スイッチング素子S3との間に電気的に連結されて、カソードが第2電源電圧線ELVSSに電気的に連結されることができる。このような有機電界発光素子OLEDは、前記駆動トランジスタM1を通じて制御される電流によって所定の明るさで発光する役割をする。ここで、前記有機電界発光素子OLEDは発光層EML(図1参照)を備えており、前記発光層EMLは蛍光材料、燐光材料、その混合物、及びその等価物のうち選択されたいずれか1つであり得る。ここで、前記発光層は、低分子または高分子のうち選択されたいずれか1つを用いることができるが、ここでその材料は限定されない。前記低分子は材料特性が広く知られており、開発が容易で早期量産が可能である。前記高分子は前記低分子に比べて熱的安全性が高くて機械的強度に優れ、自然色のような色感を有する。

【0092】

また、前記発光層は、発光メカニズムに応じて蛍光材料または燐光材料のうち選択されたいずれか1つを用いることができる。前記蛍光材料は、ホスト材料としてトリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体(A1q3)、ビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体(BeBq2)、Almq(4-methyl-8-hydroxyquinoline)、BA1q、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルジアゾール(ZnPBO、ZnPBT)、アゾメチン金属錯体、ジスチリルベンゼン誘導体、DTVBi誘導体、DSB誘導体、及びこれらの等価物質を用いることができる。また、蛍光材料のゲスト材料としてクマリン誘導体、DCM(dicyanomethylene)、キナクリドン、ルブレン、ペリレン、及びこれらの等価物質を用いることが可能であるが、これらに本発明は限定されない。

【0093】

そして、燐光材料の場合は、Btp2Ir(acac)、Ir(ppy)3、Ir(tphy)3、Ir(t5m-thpy3)、Ir(t-5CF3-ppy)3、Ir(t-5t-ppy)3、Ir(mt-5mt-ppy)3、Ir(btpy)3、Ir(tf1py)3、Ir(piq)3、及びIr(tiq)3を含むIr化合物と、その他にも、白金、金、オスミウム(Osmium)、Ru、Re錯体、及びこれらの等価物を用いることができる。しかし、ここで前記発光層EMLの材質または種類は限定されない。

【0094】

また、前記発光層EMLは、赤色発光材料、緑色発光材料、青色発光材料、その混合物

10

20

30

40

50

質、及びその等価物のうち選択されたいずれか 1 つであり得るが、ここでその材質または種類は限定されない。

【 0 0 9 5 】

このとき、駆動トランジスタ及びスイッチング素子の結晶化方法としては、多結晶シリコンに結晶化するエキシマレーザーを使ったレーザー結晶化方法 (E L A) と、金属触媒を使った金属触媒結晶化方法 (M I C) と、固相結晶化 (S P C) 方法などがある。これらの他にも、従来のレーザー結晶化方法にマスクを追加して使う S L S 方法がある。また、非晶質シリコンと多結晶シリコン間の結晶粒の大きさを有するマイクロシリコンに結晶化する結晶粒方法には、大きく熱結晶化方法とレーザー結晶化方法がある。

【 0 0 9 6 】

前記マイクロシリコンは、結晶粒の大きさが 1 nm ないし 100 nm であるものを通常言う。前記マイクロシリコンの電子移動度は 1 から 50 以下であり正孔移動度は 0.01 から 0.2 以下であることが特徴である。前記マイクロシリコンは、前記多結晶シリコンに比べて結晶粒が小さいことが特徴であって、ポリシリコンに比べて結晶粒間の突出部領域が小さく形成されて結晶粒間に電子が移動する場合に遮ることがなく、均一な特性を示すことができる。

【 0 0 9 7 】

前記マイクロシリコンに結晶化する前記熱結晶化方法は、非晶質シリコンを蒸着すると同時に結晶化構造を得る方法と再加熱方法がある。

【 0 0 9 8 】

前記マイクロシリコンに結晶化する前記レーザー結晶化方法は、非晶質シリコンを化学真空蒸着方法で蒸着してからレーザーを用いて結晶化する方法であるが、この際に用いられるレーザーの種類は主にダイオードレーザーがある。前記ダイオードレーザーは、主に 800 nm 帯赤色波長を用いて、前記赤色波長はマイクロシリコン結晶質の均一な結晶化に寄与する役割をする。

【 0 0 9 9 】

前記多結晶シリコンに結晶化する前記レーザー結晶化方法は、薄膜トランジスタを多結晶シリコンに結晶化する方法のうち最も多く用いられている。従来の多結晶液晶表示装置の結晶化方法をそのまま用いることができるだけでなく、工程方法が簡単であり工程方法に関する技術開発が完了した状態である。

【 0 1 0 0 】

前記多結晶シリコンに結晶化する前記金属触媒結晶化方法は、前記レーザー結晶化方法を使わずに低温で結晶化できる方法のうちの 1 つである。初期には非晶質シリコン (a - Si) の表面に金属触媒金属である Ni 、 Co 、 Pd 、 Ti などを蒸着あるいはスピンコートして前記金属触媒金属が前記非晶質シリコンの表面に直接浸透し、前記非晶質シリコンの相を変化させながら結晶化する方法であって、低温で結晶化できる長所がある。

【 0 1 0 1 】

前記金属触媒結晶化方法の他の 1 つは、前記非晶質シリコンの表面に金属層を介在させる際にマスクを用いて、前記薄膜トランジスタの特定領域にニッケルシリサイドのような汚染物の介在を最大限抑制することができる長所がある。前記結晶化方法を金属触媒誘導側面結晶化方法 (M I L C) と言う。前記金属触媒誘導側面結晶化方法に用いられるマスクとしては、シャドーマスクが用いられるが、前記シャドーマスクは線形マスクあるいは点型マスクであり得る。

【 0 1 0 2 】

前記金属触媒結晶化方法のさらに他の 1 つは、前記非晶質シリコン表面に金属触媒層を蒸着あるいはスピンコートする際に、キャッピング層をまず介在させて前記非晶質シリコンに流入される金属触媒量をコントロールする金属触媒誘導キャッピング層結晶化方法 (M I C C) がある。前記キャッピング層としては、シリコン窒化膜を使うことができる。前記シリコン窒化膜の厚さに応じて前記金属触媒層から前記非晶質シリコンに流入される金属触媒量が変わる。このとき、前記シリコン窒化膜に流入される金属触媒は前記シリコ

10

20

30

40

50

ン窒化膜の全体に形成されることもでき、シャドーマスクなどを用いて選択的に形成されることもできる。前記金属触媒層が、前記非晶質シリコンを多結晶シリコンに結晶化された以後、選択的に前記キャッピング層を除去することができる。前記キャッピング層の除去方法には、湿式エッティング方法あるいは乾式エッティング方法を使うことができる。

【0103】

付け加えて、前記多結晶シリコンが形成された後にゲート絶縁膜を形成し、前記ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成する。前記ゲート電極上に層間絶縁膜を形成することができる。前記層間絶縁膜上にビアホールを形成した後、不純物を前記ビアホールを通じて結晶化された多結晶シリコン上に投入して、内部の形成された金属触媒不純物を追加的に除去することができる。前記金属触媒不純物を追加的に除去する方法をゲッタリング工程と言う。前記ゲッタリング工程には、前記不純物を注入する工程の他、低温で薄膜トランジスタを加熱する加熱工程がある。前記ゲッタリング工程を通じて良質の薄膜トランジスタを具現することができる。

【0104】

図4には、図3に示された有機電界発光表示装置の画素回路の駆動タイミング図が示されている。図4のように有機電界発光表示装置の画素回路の駆動タイミング図は、初期化期間T1を示す図5、第1遅延期間D1、データ書き込み期間T2を示す図6、第2遅延期間D2及び発光期間T3を示す図7を含む。ここで、本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の画素回路の動作について図5ないし図7を参照して説明する。

【0105】

図5には、図3に示された画素回路における初期化期間T1中の画素回路の動作が示されている。

【0106】

前記初期化期間T1は、以前走査線Scan[n-1]に電気的に連結された画素回路にローレベルの走査信号が印加されて第4スイッチング素子S4がターンオンされる。ターンオンされた第4スイッチング素子S4により、第3電源電圧Vinitが駆動トランジスタの制御電極に伝達される。このとき第1容量性素子C1に保存されていた電圧と第2容量性素子C2に保存されていた電圧、すなわち、第1駆動トランジスタの制御電極の電圧が初期化される。

【0107】

そして、前記初期化期間T1とデータ書き込み期間T2間に、第1遅延期間D1は前記走査線Scan[n]の走査信号がハイレベルに維持された状態でデータ線Data[m]のデータ電圧VDATAが前記走査線Scan[n]に連結された画素回路に対応するデータ電圧VDATAに変更される。もし第1遅延期間D1がなければ、現在のデータ電圧VDATAが印加される前に前記走査線Scan[n]の走査信号がローレベルになる場合に、データ線Data[m]に印加されていた以前データ電圧が第1スイッチング素子S1を通じて駆動トランジスタM1に印加されることができるため第1遅延期間D1が必要である。

【0108】

図6には、図3に示された画素回路におけるデータ書き込み期間T2中の画素回路の動作が示されている。

【0109】

前記データ書き込み期間T2は、走査線Scan[n]に電気的に連結された画素回路にローレベルの走査信号が印加されて第1スイッチング素子S1、第3スイッチング素子S3、及び第5スイッチング素子S5がターンオンされる。

【0110】

前記第1スイッチング素子S1はターンオンされてデータ線Data[m]のデータ信号が駆動トランジスタに印加される。前記第3スイッチング素子S3はターンオンされて有機電界発光素子OLEDの閾値電圧VTHOLEDが第2容量性素子C2の第2電極Aに印加される。駆動トランジスタは、第5スイッチング素子S5がターンオンされてダイ

10

20

30

40

50

オード構造に連結される。このとき駆動トランジスタがダイオード構造に連結されて駆動トランジスタM 1 の閾値電圧V TH とデータ電圧V DATAとの差にあたる電圧が駆動トランジスタの制御電極である第1容量性素子C 1 と第2容量性素子C 2との間Bに印加され、駆動トランジスタM 1 の閾値電圧は補償される。

【0111】

次に、データ書き込み期間T 2 と発光期間T 3間に、第2遅延期間D 2 は前記発光制御線E m [n] の発光制御信号がローレベルになる以前に、前記走査線S can [n] の走査信号がハイレベルになって一定時間維持される。これは画素回路動作の際、各素子の遅延によって発生できる遅延現象による有機電界発光素子の発光誤謬現象を防止するためである。

10

【0112】

図7には、図3に示された画素回路における発光期間T 3 中の画素回路の動作が示されている。

【0113】

前記発光期間T 3 は、発光制御線E m [n] に電気的に連結された画素回路にローレベルの発光制御信号が印加され、第2スイッチング素子S 2 、第6スイッチング素子S 6 、及び第7スイッチング素子S 7 がターンオンされる。

【0114】

前記第2スイッチング素子は、ターンオンされて第2容量性素子の第2電極Aに第1電源電圧ELVDDを印加する。このとき、第2容量性素子の第2電極Aの電圧変化量(T 2 - T 3)は数式1のようである。

20

【0115】

【数1】

$$\Delta V_A = ELVDD - V_{THOLED} \quad \dots (1)$$

【0116】

ここで、ELVDDは第1電源電圧であって、V_{THOLED}は有機電界発光素子OLEDの閾値電圧である。すなわち、発光期間T 3 の電圧ELVDDとデータ書き込み期間T 2 の電圧V_{THOLED}との差で表現することができる。

30

【0117】

前記第2容量性素子C 2 の第2電極Aの電圧変化で駆動トランジスタM 1 の制御電極、すなわち第1容量性素子C 1 と第2容量性素子C 2との間Bの電圧変化量(T 2 - T 3)は数式2のようである。

【0118】

【数2】

$$\begin{aligned} \Delta V_B &= \frac{C_2}{C_1 + C_2} \Delta V_A \\ &= \frac{C_2}{C_1 + C_2} (ELVDD - V_{THOLED}) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

40

【0119】

前記第6スイッチング素子S 6 はターンオンされて駆動トランジスタM 1 に第1電源電圧ELVDDを印加する。そして、前記第7スイッチング素子S 7 はターンオンされて駆

50

動トランジスタM1のゲート-ソース電圧 V_{GS} に対応する電流 I_{OLED} が有機電界発光素子OLEDに供給されて発光する。この電流 I_{OLED} は数式3のようである。

【0120】

【数3】

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{TH}|)^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} (V_s - (V_G + \Delta V_B) - |V_{TH}|)^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} \left(ELVDD - (V_{DATA} - |V_{TH}|) - \frac{C_2}{C_1 + C_2} (ELVDD - V_{THOLED}) - |V_{TH}| \right)^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} \left(ELVDD - V_{DATA} - \frac{C_2}{C_1 + C_2} (ELVDD - V_{THOLED}) \right)^2
 \end{aligned} \quad \dots (3)$$

10

【0121】

ここで、ELVDDは第1電源電圧、 V_G は駆動トランジスタM1の制御電極（ゲート）電圧、 V_S は駆動トランジスタM1のソース電圧、 V_{THOLED} は有機電界発光素子OLEDの閾値電圧、 V_{DATA} はデータ電圧、 V_{TH} は駆動トランジスタM1の閾値電圧である。

20

【0122】

数式3に表されたように、有機電界発光素子OLEDが劣化して閾値電圧 V_{THOLED} が増加すると、有機電界発光素子OLEDの駆動電流 I_{OLED} が増加して有機電界発光素子OLEDに印加される。これにより有機電界発光素子OLEDの効率が低下させられると、有機電界発光素子OLEDに印加される駆動電流 I_{OLED} が増加して有機電界発光素子OLEDの効率の低下を防止する。したがって、有機電界発光素子OLEDの効率が低下して発生する残像現象を抑制することができる。

30

【0123】

そして、数式3に表されたように、有機電界発光素子OLEDに印加される駆動電流 I_{OLED} はデータ書込み期間T2に保存されていた駆動トランジスタM1のゲート電圧（ $V_{DATA} - |V_{TH}|$ ）によって駆動トランジスタM1の閾値電圧は相殺されて駆動電流 I_{OLED} から消えるようになる。これにより、それぞれの画素回路141（図2参照）の有機電界発光素子OLEDは、それぞれの駆動トランジスタM1の閾値電圧 V_{TH} の差と関係ない同じ輝度で発光するようになり、高階調の有機電界発光表示装置を具現することができる。

【0124】

図8には、本発明の他の実施形態による有機電界発光表示装置の画素回路が示されている。以下、説明する画素回路はすべて図2に示された有機電界発光表示装置100のうちの1つの画素回路141を意味する。

40

【0125】

図8に示されたように、本発明の他の実施形態による画素回路は第4スイッチング素子S4を除けば一実施形態と同じ構造を有する。一実施形態と異なる部分を中心に詳しく説明すると、前記第4スイッチング素子S4の第1電極は駆動トランジスタM1の制御電極に電気的に連結されて、第2電極と制御電極は以前走査線scan[n-1]にダイオード構造に電気的に連結されることができる。このような第4スイッチング素子S4は、ターンオンされて以前走査信号を駆動トランジスタの制御電極に伝達する。第1容量性素子C1と第2容量性素子C2に保存されていた電圧が初期化される。

50

【0126】

図9には、図8に示された画素回路の駆動タイミング図が示されている。本発明の他の実施形態による有機電界発光表示装置の画素回路の動作は、初期化期間T1を除けば図3に示された一実施形態による画素回路の動作と同じである。一実施形態と異なる部分を中心説明すると、初期化期間T1に以前走査線Scan[n-1]からローレベルの走査信号が印加されることで第4スイッチング素子S4がターンオンされる。ターンオンされた第4スイッチング素子S4によって以前走査線Scan[n-1]の走査信号が、第1駆動トランジスタの制御電極に伝達される。このとき、第1容量性素子C1に保存されていた電圧と第2容量性素子C2に保存されていた電圧、すなわち駆動トランジスタM1の制御電極の電圧が初期化される。

10

【0127】

以上の説明は、本発明による有機電界発光表示装置を実施するための1つの実施形態に過ぎず、本発明は前記の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲で請求するところのように本発明の要旨を逸脱せずに当業者であれば誰でも多様な変更実施が可能な範囲まで本発明の技術的真意があると言えるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0128】

【図1】通常の有機電界発光素子を示した概略図。

【図2】本発明による有機電界発光表示装置の構成を示したブロック図。

【図3】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の画素回路を示した回路図。

20

【図4】図3に示された画素回路の駆動タイミング図。

【図5】図3に示された画素回路で初期化期間T1中の画素回路の動作を示した図。

【図6】図3に示された画素回路でデータ書き込み期間T2中の画素回路の動作を示した図。

【図7】図3に示された画素回路で発光期間T3中の画素回路の動作を示した図。

【図8】本発明の他の実施形態による有機電界発光表示装置の画素回路を示した回路図。

【図9】図8に示された画素回路の駆動タイミング図。

【符号の説明】

【0129】

100 有機電界発光表示装置

30

110 走査駆動部

120 データ駆動部

130 発光制御駆動部

140 有機電界発光表示パネル

141 有機電界発光素子

150 第1電源電圧供給部

160 第2電源電圧供給部

170 第3電源電圧供給部

Data[m] データ線

Scan[n] 走査線

Scan[n-1] 以前走査線

Em[n] 発光制御線

ELVDD 第1電源電圧線

ELVSS 第2電源電圧線

Vinit 第3電源電圧線

M1 駆動トランジスタ

S1 第1スイッチング素子

S2 第2スイッチング素子

S3 第3スイッチング素子

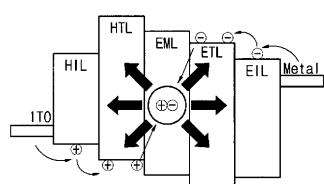
S4 第4スイッチング素子

40

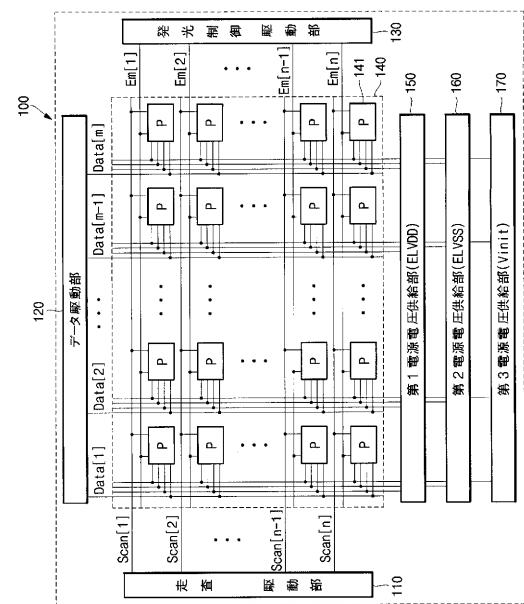
50

- S 5 第5スイッチング素子
- S 6 第6スイッチング素子
- S 7 第7スイッチング素子
- C 1 第1容量性素子
- C 2 第2容量性素子

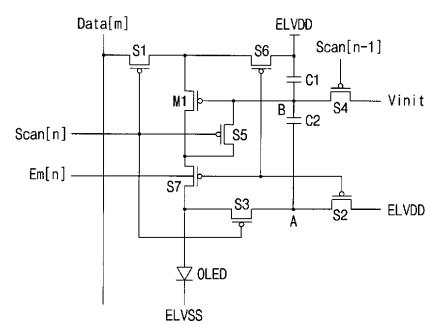
【図1】



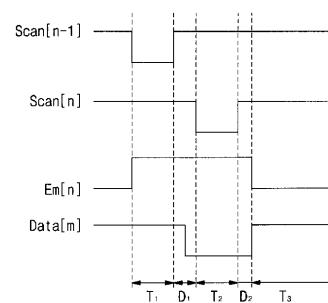
【図2】



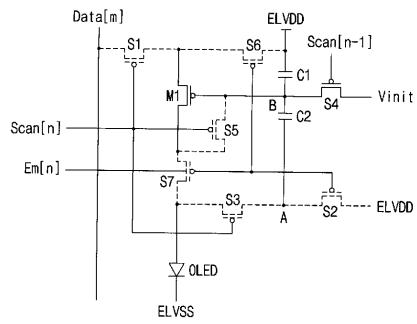
【図3】



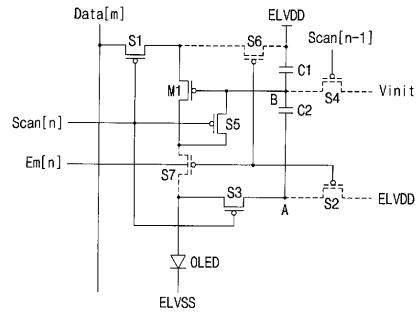
【図4】



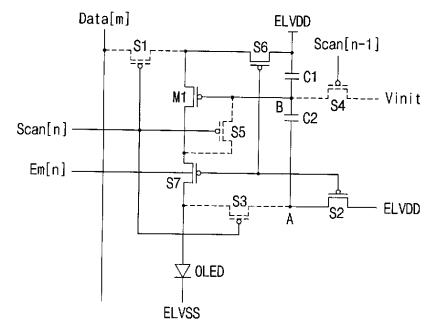
【図5】



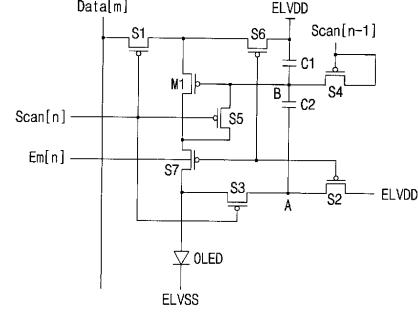
【図6】



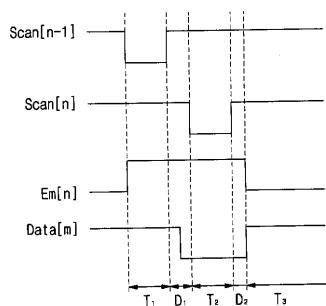
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 05B 33/14

A

(56)参考文献 特開2008-191450 (JP, A)

特開2007-041586 (JP, A)

特開2003-108067 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 G 3 / 20

G 09 G 3 / 30

H 01 L 51 / 50

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	JP4680964B2	公开(公告)日	2011-05-11
申请号	JP2007181320	申请日	2007-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星工スディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	金陽完		
发明人	金 陽完		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2320/043 G09G2320/045		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.670.J G09G3/20.611.H G09G3/20.641.D H05B33/14.A G09G3/20.670.K G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB21 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB25 5C380/AB34 5C380/BA39 5C380/BD02 5C380/BD05 5C380/BD11 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB26 5C380/CB33 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC55 5C380/CC61 5C380/CC64 5C380/CD028 5C380/CE04 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47 5C380/DA50		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆 村山彥		
优先权	1020070020736 2007-03-02 KR		
其他公开文献	JP2008216962A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过调节传输到有机发光器件抑制残像现象的电流的量，由于减少了元件，用于补偿驱动晶体管的阈值电压的有机发光显示装置的效率。 解决方案：该有机发光显示装置包括第一开关元件和第一电源电压线和所述数据线控制电极之间的第二电源电压线被耦合到扫描线和第一电源电压线第一电源电压线和驱动晶体管之间的第二开关元件，控制电极连接到发光控制线，第二开关元件，控制电极连接到扫描线，所述驱动晶体管之间的第一电容元件的驱动晶体管第一电源电压线的控制电极之间的第二开关元件的第三开关元件，所述第一和所述电容元件之间的第二和以及驱动晶体管和第二电源电压线之间的有机电致发光元件。 点域5

$$\Delta V_B = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \Delta V_A$$

$$= \frac{C_2}{C_1 + C_2} (ELVDD \cdot V_{THOLED})$$