

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5323345号
(P5323345)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G	3/30	(2006.01)	GO9G	3/30	J
G09G	3/20	(2006.01)	GO9G	3/20	612D
H01L	51/50	(2006.01)	GO9G	3/20	611A
			HO5B	33/14	A

請求項の数 23 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-324753 (P2007-324753)
(22) 出願日	平成19年12月17日 (2007.12.17)
(65) 公開番号	特開2008-176306 (P2008-176306A)
(43) 公開日	平成20年7月31日 (2008.7.31)
審査請求日	平成19年12月17日 (2007.12.17)
(31) 優先権主張番号	10-2007-0006545
(32) 優先日	平成19年1月22日 (2007.1.22)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)

(73) 特許権者	512187343 三星ディスプレイ株式会社 Samsung Display Co., Ltd. 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City , Gyeonggi-Do, Korea
(74) 代理人	110000981 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男

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】

直流電源を供給する電源部と、前記直流電源を第1電源電圧と第2電源電圧とに変換する直流-直流コンバータと、走査駆動部と、データ駆動部と、有機電界発光表示パネルとを備える有機電界発光表示装置において、

前記直流-直流コンバータは、

前記直流電源を前記第1電源電圧に変換し、前記第1電源電圧を第1電源電圧線を介して前記有機電界発光表示パネルに供給するブーストコンバータと、

前記直流電源を前記第2電源電圧に変換し、前記第2電源電圧を第2電源電圧線を介して前記有機電界発光表示パネルに供給するインバータと、

前記ブーストコンバータおよび前記インバータと電気的に接続されるスイッチング制御部と、

からなり、

前記ブーストコンバータは、

第1端子が、前記電源部と電気的に接続される第1誘導性素子と、

第1端子と第2端子と制御端子とを有し、前記第1端子が、前記第1誘導性素子の第2端子と電気的に接続され、前記第2端子が、前記インバータと電気的に接続され、前記制御端子が、前記スイッチング制御部と電気的に接続される第1スイッチング素子と、

第1端子と第2端子と制御端子とを有し、前記第1端子が、前記第1スイッチング素子の前記第1端子および前記第1誘導性素子の第2端子と電気的に接続され、前記第2端子

10

20

が、前記第1電源電圧線と電気的に接続され、前記制御端子が、前記スイッチング制御部と電気的に接続される第2スイッチング素子と、

第1端子が、前記第2スイッチング素子の前記第2端子と電気的に接続され、第2端子が、前記インバータと電気的に接続される第1容量性素子と、

からなり、

前記インバータは、

第1端子が、前記第1スイッチング素子の前記第2端子と電気的に接続される第2誘導性素子と、

第1端子と第2端子と制御端子とを有し、前記第1端子が、前記電源部と電気的に接続され、第2端子が、前記第2誘導性素子の第2端子と電気的に接続され、前記制御端子が、前記スイッチング制御部と電気的に接続される第3スイッチング素子と、 10

第1端子と第2端子と制御端子とを有し、前記第1端子が、前記第3スイッチング素子の前記第2端子および前記第2誘導性素子の前記第2端子と電気的に接続され、前記第2端子が、前記第2電源電圧線と電気的に接続され、前記制御端子が、前記スイッチング制御部と電気的に接続される第4スイッチング素子と、

第1端子が前記第4スイッチング素子の前記第2端子と電気的に接続され、第2端子が、前記第1容量性素子の前記第2端子と電気的に接続される第2容量性素子と、

からなり、

前記スイッチング制御部には、イネーブル端子が電気的に接続され、

前記イネーブル端子を通じてディセイブル信号が入力されると、前記ブーストコンバータの第2スイッチング素子および前記インバータの第4スイッチング素子がそれぞれターンオフされることを特徴とする、有機電界発光表示装置。 20

【請求項2】

前記スイッチング制御部は、前記第1スイッチング素子、前記第2スイッチング素子、前記第3スイッチング素子および前記第4スイッチング素子と共に集積して形成され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3】

前記ブーストコンバータには、直列に接続された第1抵抗および第2抵抗が設けられ、

前記直列に接続された第1抵抗および第2抵抗のうち、前記第1抵抗の前記第2抵抗と接続されていない側の端子は前記第2スイッチング素子の前記第2端子と電気的に接続され、前記第1抵抗と前記第2抵抗との接点は前記スイッチング制御部に電気的に接続されることを特徴とする、請求項1、または2に記載の有機電界発光表示装置。 30

【請求項4】

前記スイッチング制御部には、前記第1抵抗と前記第2抵抗との間の接点に電気的に接続された第1比較器が内蔵されることを特徴とする、請求項3に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項5】

前記インバータには、直列に接続された第3抵抗および第4抵抗が設けられ、

前記直列に接続された第3抵抗および第4抵抗のうち、前記第4抵抗の前記第3抵抗と接続されていない側の端子は前記第4スイッチング素子の前記第2端子と電気的に接続され、前記第3抵抗と前記第4抵抗との接点は前記スイッチング制御部に電気的に接続されることを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。 40

【請求項6】

前記スイッチング制御部には、前記第3抵抗と前記第4抵抗との間の接点に電気的に接続された第2比較器が内蔵されたことを特徴とする、請求項5に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項7】

前記ブーストコンバータの第1スイッチング素子は、制御電極を有するNチャネル電界効果トランジスタであり、

前記ブーストコンバータの第2スイッチング素子は、制御電極を有するPチャネル電界

効果トランジスタであることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 8】

前記スイッチング制御部には、前記第 1 スイッチング素子および前記第 2 スイッチング素子に同じ制御信号を印加する第 1 ドライバが内蔵されることを特徴とする、請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記インバータの第 3 スイッチング素子は、制御電極を有する P チャネル電界効果トランジスタであり、

前記インバータの第 4 スイッチング素子は、制御電極を有する N チャネル電界効果トランジスタであることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。 10

【請求項 10】

前記スイッチング制御部には、前記第 3 スイッチング素子および前記第 4 スイッチング素子に同じ制御信号を印加する第 2 ドライバが内蔵されることを特徴とする、請求項 9 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 11】

前記ブーストコンバータは、

前記第 1 スイッチング素子がターンオン状態であるとき、前記第 2 スイッチング素子はターンオフ状態であり、

前記第 1 スイッチング素子がターンオフ状態であるとき、前記第 2 スイッチング素子はターンオン状態であることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。 20

【請求項 12】

前記インバータは、

前記第 3 スイッチング素子がターンオン状態であるとき、前記第 4 スイッチング素子はターンオフ状態であり、

前記第 3 スイッチング素子がターンオフ状態であるとき、前記第 4 スイッチング素子はターンオン状態であることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。 30

【請求項 13】

前記ブーストコンバータの第 1 スイッチング素子がターンオン状態であるとき、前記インバータの第 3 スイッチング素子はターンオフ状態であり、

前記ブーストコンバータの第 1 スイッチング素子がターンオフ状態であるとき、前記インバータの第 3 スイッチング素子はターンオン状態であることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。 30

【請求項 14】

前記ブーストコンバータの第 2 スイッチング素子は、前記有機電界発光表示パネルに陽極性の第 1 電源電圧を出力することを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。 40

【請求項 15】

前記インバータの第 4 スイッチング素子は、前記有機電界発光表示パネルに陰極性の第 2 電源電圧を出力することを特徴とする、請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 16】

前記有機電界発光表示パネルは、

前記走査駆動部およびデータ駆動部にそれぞれ走査線およびデータ線を通じて電気的に接続されたスイッチング素子と、

前記スイッチング素子に電気的に接続された容量性素子と、

前記容量性素子に電気的に接続された駆動トランジスタと、

10

20

30

40

50

前記駆動トランジスタに電気的に接続された有機電界発光素子と、
からな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17】

前記駆動トランジスタおよび前記有機電界発光素子には、それぞれ前記直流 - 直流コンバータが電気的に接続されることを特徴とする、請求項16に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項18】

前記駆動トランジスタには、前記直流 - 直流コンバータのうちブーストコンバータが電気的に接続され、
前記有機電界発光素子には、前記直流 - 直流コンバータのうちインバータが電気的に接続されることを特徴とする、請求項16、または17に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項19】

前記駆動トランジスタは、多結晶薄膜トランジスタであることを特徴とする、請求項16～18のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項20】

前記多結晶薄膜トランジスタは、レーザー結晶化方法で形成されたことを特徴とする、
請求項19に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項21】

前記多結晶薄膜トランジスタは、金属触媒結晶化方法で形成されたことを特徴とする、
請求項19に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項22】

前記有機電界発光素子の発光層は、蛍光材料であることを特徴とする、請求項16～21のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項23】

前記有機電界発光素子の発光層は、燐光材料であることを特徴とする、請求項16～21のいずれか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】

30

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置に関し、より詳しくは、直流 - 直流コンバータを有する有機電界発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、直流 - 直流コンバータは、電源部の直流電源を携帯電話、PDA (Personal Digital Assistants)、PMP (Portable Multimedia Player)、MP3プレーヤー、デジタルカメラおよびカムコーダーのような電子機器の使用電圧に適するように変換するものである。

【0003】

40

一方、電子器機の表示装置として有機電界発光表示装置を用いる場合、直流 - 直流コンバータは、有機電界発光表示装置に陽極性の電源電圧 (positive power voltage) と陰極性の電源電圧 (negative power voltage) を同時に供給しなければならない。

【0004】

このために、直流 - 直流コンバータは、陽極性の電源電圧を出力するブーストコンバータ (boost converter) と、陰極性の電源電圧を出力するインバータ (inverter) とを備える。ブーストコンバータおよびインバータは、それぞれインダクタ、スイッチング素子、フリーホイールダイオードおよびキャパシタなどから構成される。さらに、直流 - 直流コンバータは、ブーストコンバータおよびインバータの各スイッ

50

チング素子を制御するためのスイッチング制御部を有する。このように、2つの出力電圧を出力する直流 - 直流コンバータを、通常、デュアル出力コンバータ (d u a l o u t p u t c o n v e r t e r) と称し、スイッチング制御部は通常1つの半導体チップとして集積して形成されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したように、ブーストコンバータとインバータを有する直流 - 直流コンバータは、エネルギー還流用として通常2つのフリー・ホイールダイオードを有する。ところが、このようなフリー・ホイールダイオードは、1つの半導体チップをなすスイッチング制御部の外部に電気的に接続され、また約0.4~0.7Vの電圧降下が発生することにより、消費電力が大きくなることはもちろん、全体的な直流 - 直流コンバータの大きさおよび重量が増加する。10

【0006】

さらに、フリー・ホイールダイオードは、電源供給方向、すなわち、順方向 (f o r w a r d) に接続されているため、スイッチング制御部が動作しない期間にも電源部の電源を持続的に有機電界発光表示装置に供給する。すなわち、従来の直流 - 直流コンバータは、フリー・ホイールダイオードのために完全な電流遮断 (t r u e s h u t d o w n) とならない。よって、直流 - 直流コンバータまたはスイッチング制御部が動作しないにもかかわらず、電源部からの電源が有機電界発光表示装置に持続的に流れることで、電源部の電源が消費され、さらに有機電界発光表示装置が劣化するという問題がある。20

【0007】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、消費電力が小さく、かつ重量およびサイズの小さい、スイッチング制御部が動作しないときに完全に電流を遮断することの可能な直流 - 直流コンバータを有する、新規かつ改良された有機電界発光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】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、電源部と、直流 - 直流コンバータと、走査駆動部と、データ駆動部と、有機電界発光表示パネルとからなる有機電界発光表示装置が提供される。かかる有機電界発光表示装置の直流 - 直流コンバータは、電源部に電気的に接続された第1スイッチング素子と、電源部、第1スイッチング素子および有機電界発光表示パネルに電気的に接続された第2スイッチング素子とからなるブーストコンバータと、電源部に電気的に接続された第3スイッチング素子と、第3スイッチング素子および有機電界発光表示パネルに電気的に接続された第4スイッチング素子とからなるインバータと、ブーストコンバータおよびインバータに電気的に接続されたスイッチング制御部と、からなることを特徴とする。30

【0009】

ここで、スイッチング制御部は、第1スイッチング素子、第2スイッチング素子、第3スイッチング素子および第4スイッチング素子を集積して形成することができる。40

【0010】

また、ブーストコンバータには、電源部、第1スイッチング素子および第2スイッチング素子の間に第1誘導性素子を電気的にさらに接続させることもできる。さらに、ブーストコンバータには、第2スイッチング素子と有機電界発光表示パネルとの間に第1容量性素子を電気的にさらに接続させてよい。

【0011】

インバータには、第1スイッチング素子、第3スイッチング素子および第4スイッチング素子の間に第2誘導性素子を電気的にさらに接続させてもよい。また、インバータには、第4スイッチング素子と有機電界発光表示パネルとの間に第2容量性素子を電気的にさらに接続させてもよい。50

【0012】

また、第2スイッチング素子には、第1抵抗および第2抵抗が直列に接続され、第1抵抗と第2抵抗との間の接点をスイッチング制御部に電気的に接続させてもよい。ここで、スイッチング制御部には、第1抵抗と第2抵抗との間の接点に電気的に接続された第1比較器を内蔵することもできる。

【0013】

インバータの第4スイッチング素子には、第3抵抗および第4抵抗が直列に接続され、第3抵抗と第4抵抗との間の接点をスイッチング制御部に電気的に接続させてもよい。ここで、スイッチング制御部には、第3抵抗と第4抵抗との間の接点に電気的に接続された第2比較器を内蔵することもできる。

10

【0014】

スイッチング制御部には、イネーブル端子が電気的に接続される。そして、イネーブル端子を通じてディセイブル信号が入力されると、ブーストコンバータの第2スイッチング素子およびインバータの第4スイッチング素子がそれぞれターンオフされるように構成することもできる。

【0015】

また、ブーストコンバータの第1スイッチング素子には、制御電極を有するNチャネル電界効果トランジスタを用い、ブーストコンバータの第2スイッチング素子には、制御電極を有するPチャネル電界効果トランジスタを用いてもよい。ここで、スイッチング制御部には、第1スイッチング素子および第2スイッチング素子に同じ制御信号を印加する第1ドライバを内蔵してもよい。

20

【0016】

インバータの第3スイッチング素子には、制御電極を有するPチャネル電界効果トランジスタを用い、インバータの第4スイッチング素子には、制御電極を有するNチャネル電界効果トランジスタを用いてもよい。ここで、スイッチング制御部には、第3スイッチング素子および第4スイッチング素子に同じ制御信号を印加する第2ドライバを内蔵してもよい。

【0017】

また、ブーストコンバータは、第1スイッチング素子がターンオン状態であるとき、第2スイッチング素子はターンオフ状態であり、第1スイッチング素子がターンオフ状態であるとき、第2スイッチング素子はターンオン状態であるように構成することができる。

30

【0018】

さらに、インバータは、第3スイッチング素子がターンオン状態であるとき、第4スイッチング素子はターンオフ状態であり、第3スイッチング素子がターンオフ状態であるとき、第4スイッチング素子はターンオン状態であるように構成することもできる。

【0019】

また、ブーストコンバータの第1スイッチング素子がターンオン状態であるとき、インバータの第3スイッチング素子はターンオフ状態であり、ブーストコンバータの第1スイッチング素子がターンオフ状態であるとき、インバータの第3スイッチング素子はターンオン状態であるように構成してもよい。

40

【0020】

さらに、ブーストコンバータの第2スイッチング素子は、有機電界発光表示パネルに陽極性の第1電源電圧を出力するようにしてよい。また、インバータの第4スイッチング素子は、有機電界発光表示パネルに陰極性の第2電源電圧を出力するようにしてよい。

【0021】

有機電界発光表示パネルは、走査駆動部およびデータ駆動部にそれぞれ走査線およびデータ線を通じて電気的に接続されたスイッチング素子と、スイッチング素子に電気的に接続された容量性素子と、容量性素子に電気的に接続された駆動トランジスタと、駆動トランジスタに電気的に接続された有機電界発光素子と、から構成することができる。ここで、駆動トランジスタおよび有機電界発光素子には、それぞれ直流・直流コンバータを電気

50

的に接続させることができる。また、駆動トランジスタには、直流 - 直流コンバータのうちブーストコンバータを電気的に接続してもよく、有機電界発光素子には、直流 - 直流コンバータのうちインバータを電気的に接続してもよい。

【0022】

さらに、駆動トランジスタは、多結晶薄膜トランジスタを用いることができる。多結晶薄膜トランジスタは、レーザー結晶化方法で形成することもでき、金属触媒結晶化方法で形成することもできる。

【0023】

また、有機電界発光素子の発光層は、蛍光材料であってもよく、熒光材料であってもよい。

10

【0024】

このように、本発明にかかる有機電界発光表示装置は、フリーホイールダイオードを電圧降下の小さいスイッチング素子に変更することにより、直流 - 直流コンバータの消費電力を小さくすることができる。また、フリーホイールダイオードをスイッチング素子に変更すると同時に、これをスイッチング制御部とともに集積して形成することにより、直流 - 直流コンバータの重量およびサイズを小さくすることができる。

【0025】

また、本発明にかかる有機電界発光表示装置は、スイッチング制御部が動作しないとき、フリーホイールダイオードの役割をするブーストコンバータのスイッチング素子およびインバータのスイッチング素子を完全にターンオフさせることにより、直流 - 直流コンバータの電流を完全に遮断することができる。

20

【発明の効果】

【0026】

以上説明したように本発明によれば、消費電力が小さく、かつ重量およびサイズの小さい、スイッチング制御部が動作しないときに完全に電流を遮断することの可能な直流 - 直流コンバータを有する有機電界発光表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、ある部分が他の部分と電気的に接続されているとするとき、直接的に接続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接続されている場合も含む。

30

【0028】

まず、図1に基づいて、本発明の実施形態にかかる直流 - 直流コンバータを有する有機電界発光表示装置について説明する。なお、図1は、本実施形態にかかる直流 - 直流コンバータを有する有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【0029】

本実施形態にかかる有機電界発光表示装置100は、図1に示すように、電源部110、直流 - 直流コンバータ120、走査駆動部130、データ駆動部140、エミッション駆動部150および有機電界発光表示パネル160から構成される。

40

【0030】

電源部110は、直流電源を提供するバッテリー(battery)または交流電源を直流電源に変換して出力する整流装置である。本実施形態において、電源部110の種類は特に限定されない。

【0031】

直流 - 直流コンバータ120は、電源部110と有機電界発光表示パネル160との間に電気的に接続して設けられる。直流 - 直流コンバータ120は、電源部110からの電源を有機電界発光表示装置100の駆動に必要な陽極性の第1電源電圧E_{LVDD}と陰極性の第2電源電圧E_{LVSS}とに変換し、有機電界発光表示装置100に供給する。もち

50

るん、このために直流 - 直流コンバータ 120 は、陽極性の第 1 電源電圧線 E L V D D および陰極性の第 2 電源電圧線 E L V S S を通じて有機電界発光表示装置 100 に電気的に接続することができる。

〔 0 0 3 2 〕

より具体的には、直流 - 直流コンバータ 120 は、第 1 電源電圧線 E L V D D を通じて陽極性の第 1 電源電圧 E L V D D を有機電界発光表示パネル 160 に供給する。また、直流 - 直流コンバータ 120 は、第 2 電源電圧線 E L V S S を通じて陰極性の第 2 電源電圧 E L V S S を有機電界発光表示パネル 160 に供給する。ここで、説明の便宜上、図面において、第 1 電源電圧と第 1 電源電圧線、第 2 電源電圧と第 2 電源電圧線には同一符号を付した。

10

【 0 0 3 3 】

さらに、直流 - 直流コンバータ 120 には、イネーブル端子 Ena がさらに形成されている。イネーブル端子 Ena を通じて直流 - 直流コンバータ 120 にイネーブル信号 (enable signal) が入力されると、直流 - 直流コンバータ 120 が動作する。一方、イネーブル端子 Ena を通じてディセイブル信号 (disable signal) が入力されると、直流 - 直流コンバータ 120 は動作しない。さらに後述するが、イネーブル端子 Ena を通じてディセイブル信号が入力されると、電源部 110 から直流 - 直流コンバータ 120 を通じて有機電界発光表示パネル 160 に消費される電源はほとんどない。すなわち、イネーブル端子 Ena を通じてディセイブル信号が入力されると、直流 - 直流コンバータ 120 は完全に電流遮断された状態になる。

20

[0 0 3 4]

走査駆動部 130 は、有機電界発光表示パネル 160 に電気的に接続して設けられる。すなわち、走査駆動部 130 は、多数の走査線 S₁、…、S_n を通じて有機電界発光表示パネル 160 に電気的に接続することができる。走査駆動部 130 は、走査線を通じて走査信号を有機電界発光表示パネル 160 に順次供給する。

[0 0 3 5]

データ駆動部140は、有機電界発光表示パネル160に電気的に接続して設けられる。すなわち、データ駆動部140は、多数のデータ線D1、…、Dmを通じて有機電界発光表示パネル160に電気的に接続することができる。データ駆動部140は、データ線を通じてデータ信号を有機電界発光表示パネル160に供給する。

30

[0 0 3 6]

エミッショ n 駆動部 150 は、有機電界発光表示パネル 160 に電気的に接続して設けられる。すなわち、エミッショ n 駆動部 150 は、多数のエミッショ n 線 E1、…、En を通じて有機電界発光表示パネル 160 に電気的に接続することができる。エミッショ n 駆動部 150 は、エミッショ n 線を通じてエミッショ n 信号を有機電界発光表示パネル 160 に順次供給する。

[0 0 3 7]

有機電界発光表示パネル 160 には、列方向に複数の走査線 S₁、…、S_n および複数のエミッション線 E₁、…、E_n が配列され、行方向に複数のデータ線 D₁、…、D_m が配列されている。これらの走査線 S₁、…、S_n、エミッション線 E₁、…、E_n およびデータ線 D₁、…、D_m によって規定される領域に画素回路 161 が形成される。さらに、画素回路 161 は、隣接する 2 つの走査線（またはエミッション線）と隣接する 2 つのデータ線によって規定される領域に形成される。

40

[0 0 3 8]

一方、図1に示す走査駆動部130、データ駆動部140、エミッション駆動部150、有機電界発光表示パネル160は、1つの基板にすべて形成することができる。特に、駆動部は集積回路形態に1つの基板に形成することができる。さらに、駆動部は、走査線S1、…、Sn、データ線D1、…、Dm、エミッション線E1、…、Enおよび画素回路のトランジスタ(図示せず。)を形成する層と同一層に形成することもできる。もちろん、駆動部は、基板と別の他の基板(図示せず)に形成し、これを基板に電気的に連結す

50

ることもできる。さらに、駆動部は、基板に電気的に連結するFPC(Flexible Printed Circuit)、TCP(Tape Carrier Package)、TAB(Tape Automatic Bonding)、COG(Chip On Glass)およびその等価物のうち選択されたいずれか1つの形態で形成することができる。なお、駆動部の形態および形成位置などは限定されない。

【0039】

ここで、図2Aに有機電界発光表示装置の画素回路の一例を示し、図2Bに駆動タイミングを示す。なお、図2Aに示す画素回路は、本発明の理解のための一例にすぎず、本発明はかかる画素回路に限定されない。すなわち、本実施形態にかかる直流 直流コンバータは、すべての有機電界発光表示装置の画素回路に対して適用可能である。

10

【0040】

図2Aに示すように、画素回路161は、走査信号を供給する走査線Snと、データ信号を供給するデータ線Dmと、オートゼロ信号を供給するオートゼロ線Anと、エミッショントランジスタETと、第1スイッチングトランジスタST1および第2スイッチングトランジスタST2と、エミッショントランジスタEDと、第1容量性素子C1および第2容量性素子C2と、有機電界発光素子OLEDとから構成される。

【0041】

ここで、陽極性の第1電源電圧線ELVDDおよび陰極性の第2電源電圧線ELVSSは、直流 - 直流コンバータ120に電気的に接続されており、走査線Snは走査駆動部130に電気的に接続され、データ線Dmはデータ駆動部140に電気的に接続され、エミッショントランジスタETはエミッショントランジスタ150に電気的に接続される。もちろん、オートゼロ線Anもエミッショントランジスタ150に電気的に接続させたり、または別の駆動部に電気的に接続させたりすることもできる。

20

【0042】

このような画素回路161は、第1スイッチングトランジスタST1の制御電極にオートゼロ線Anからローレベルのオートゼロ信号が供給されると、第1スイッチングトランジスタST1がターンオンされる。次いで、エミッショントランジスタETの制御電極にエミッショントランジスタETからハイレベルのエミッショントランジスタETがターンオフされる。すると、駆動トランジスタDTがダイオード形態に接続され、第1容量性素子C1に駆動トランジスタDTの閾値電圧が保存される。

30

【0043】

また、オートゼロ信号がハイレベルになり、続いて第2スイッチングトランジスタST2の制御電極に走査線Snからローレベルの走査信号が供給されると、第2スイッチングトランジスタST2がターンオンされる。すると、データ線Dmから表示しようとする階調に相応するデータ電圧が、第2容量性素子C2に印加される、これにより、第1容量性素子C1と第2容量性素子C2とのカップリング比(coupling ratio)によって閾値電圧が補償された形態のデータ電圧が駆動トランジスタDTの制御電極に供給される。

40

【0044】

次いで、エミッショントランジスタETの制御電極にエミッショントランジスタETからローレベルのエミッショントランジスタETが印加されると、エミッショントランジスタETがターンオンされる。これにより、第1電源電圧線ELVDDからの電流がデータ電圧によって電流ソースの役割をする駆動トランジスタDTを通じて有機電界発光素子OLEDに流れて発光が行われる。

【0045】

ここで、駆動トランジスタは、例えば多結晶シリコン薄膜トランジスタ、非晶質シリコン薄膜トランジスタ、有機薄膜トランジスタ、マイクロ薄膜トランジスタおよびその等価物のうち選択されたいずれか1つからなるが、その材質または種類は限定されない。

50

【0046】

例えば、駆動トランジスタが多結晶シリコン薄膜トランジスタである場合、エキシマレーザー技術を用いたエキシマレーザーアニール(ELA: Excimer Laser Annealing)方法や、約600程度の温度に熱処理して結晶化する固相結晶化(SPC: Solid Phase Crystallization)方法、結晶化を促進する金属を非晶質シリコンに接触させて熱処理する金属誘導結晶化(MIC: Metal Induced Crystallization)方法、MICの後これをシード(seed)として側面成長させる金属誘導側面結晶化(MILC: Metal Induced Lateral Crystallization)方法、キャピング層(capping layer)を用いて触媒金属層を非晶質シリコンと間接的に接触させて薄膜内の金属量を減らすMICC(Metal Induced Crystallization with Capping Layer)方法、CVD(Chemical Vapor Deposition)のような蒸着法で多結晶シリコンを直接蒸着する直接蒸着方法、そして、金属触媒を用いた結晶化の後、燐のような元素を注入してから熱処理または不活性ガスでの熱処理で金属触媒をゲッタリング(gettering)して薄膜内の金属濃度を減らす金属触媒除去方法などがある。10

【0047】

ここで、エキシマレーザー結晶化(ELA)方法は、非晶質シリコンを基板に蒸着させた後、エキシマレーザーで非晶質シリコンを部分的に溶融(melting)させながら結晶化する方法である。このようなレーザー結晶化方法は、非晶質シリコン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方法のうちの1つである。かかる方法は、既存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、工程が簡単であり工程に関する技術開発が完了した方法である。20

【0048】

固相結晶化(SPC)方法は、非晶質シリコンを基板に蒸着させた後、これを約600程度の炉(furnace)に約10時間入れて熱処理することで結晶化する方法である。SPC方法は工程が比較的単純であり、設備投資費が低いという長所がある。30

【0049】

金属誘導結晶化(MIC)方法は、非晶質シリコンを基板に蒸着させた後、金属触媒金属であるNi、Co、Pd、Tiなどを蒸着またはスピノコートして、金属触媒金属を非晶質シリコンの表面に直接浸透させて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る。MIC方法は、低温で結晶化できる長所がある。30

【0050】

金属誘導側面結晶化(MILC)方法は、金属誘導結晶化方法と類似の方法であるが、非晶質シリコンの表面に金属層を介在させるとき、マスク(mask)を用いて所定領域にだけ介在させることで、側面方向に多結晶シリコンが形成されるようにする方法である。したがって、多結晶シリコン薄膜トランジスタにおいて、ニッケルシリサイドのような汚染物の濃度を最大限抑制することができるという長所がある。金属誘導側面結晶化方法に用いられるマスクとしては、例えば、線形マスクまたは点型マスクのシャドーマスク(shadow mask)がある。40

【0051】

MICC方法は、非晶質シリコンの表面に金属触媒層を蒸着あるいはスピノコートする際に、キャピング層をまず介在させて非晶質シリコンに流入される金属触媒量を制御する。キャピング層としては、例えばシリコン窒化膜(Silicon Nitride)を用いることができる。金属触媒層から非晶質シリコンに流入される金属触媒量は、シリコン窒化膜の厚さに応じて変化する。このとき、シリコン窒化膜に流入される金属触媒はシリコン窒化膜の全体に形成することもでき、シャドーマスクなどを用いて選択的に形成することもできる。

【0052】

金属触媒層により非晶質シリコンを多結晶シリコンに結晶化させた後、選択的にキャッ

50

ピング層を除去することができる。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) 方法を用いることができる。さらに、多結晶シリコンが形成された後、ゲート絶縁膜を形成し、ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成する。そして、ゲート電極上に層間絶縁膜 (Interlayer) を形成することができる。この層間絶縁膜上にビアホール (Via Hole) を形成した後、不純物を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することにより、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。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 (Gatering Process) という。ゲッタリング工程には、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。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。10

【0053】

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 (micro silicon) 技術がある。マイクロシリコンとは、通常、結晶粒の粒径が約 1 nm ~ 100 nm であるものをいう。マイクロシリコンの電子移動度は約 1 ~ 50 以下であり、正孔移動度は約 0.01 ~ 0.2 以下であることを特徴とする。また、マイクロシリコンは、多結晶シリコンに比べて結晶粒が小さい。このため、マイクロシリコンは、多結晶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るので結晶粒間に電子が移動する場合に遮ることなく、均一な特性を見せることができる。マイクロシリコンの結晶化方法には、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。熱結晶化方法としては、例えば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) 方法などがある。このようなマイクロシリコンの結晶化方法は既に公知の技術であるため、詳細な説明は省略する。20

【0054】

ここで、図 3 に有機電界発光表示装置のうち画素領域の有機電界発光素子の一例を示す。図 3 に示すように、有機電界発光素子 OLED は、両側面に陽極 (Anode) および陰極 (Cathode) がそれぞれ形成されている。有機電界発光素子 OLED は、電子と正孔とがあって励起子 (Exciton) を形成して発光する発光層 (EML : Emission Layer) と、電子を輸送する電子輸送層 (ETL : Electron Transport Layer) と、正孔を輸送する正孔輸送層 (HTL : Hole Transport Layer) とからなる。また、電子輸送層の一側面には電子を注入する電子注入層 (EIL : Electron Injecting Layer) が形成され、正孔輸送層の一側面には正孔を注入する正孔注入層 (HIL : Hole Injecting Layer) がさらに形成されている。さらに、蛍光型でなく燐光型有機電界発光素子の場合には、正孔抑制層 (HBL : Hole Blocking Layer) を発光層 EML と電子輸送層 ETL との間に選択的に形成することができ、電子抑制層 (EBL : Electron Blocking Layer) を発光層 EML と正孔輸送層 HTL との間に選択的に形成することができる。3040

【0055】

また、有機電界発光素子は、2種の層を混合し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) から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 (HITL : Hole Injection Transport Layer) 構造、およ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 (EITL : Electron Injection Transport Layer) 構造を選択的に形成することができる。このようなスリム型有機電界発光素子を用いることにより、発光効率を増加させることができる。

【0056】

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50

成することができる。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（E B L : Electron Buffer Layer）と、正孔をバッファリングする正孔バッファ層（H B L : Hole Buffer Layer）とに区分することができる。電子バッファ層は、陰極と電子注入層E I Lとの間に選択的に形成することができ、電子注入層E I Lに代わって機能する。このとき、有機電界発光素子の積層構造は、発光層E M L / 電子輸送層E T L / 電子バッファ層E B L / 陰極となる。また、正孔バッファ層は、陽極と正孔注入層H I Lとの間に選択的に形成することができ、正孔注入層H I Lに代わって機能する。このとき、有機電界発光素子の積層構造は陽極 / 正孔バッファ層H B L / 正孔輸送層H T L / 発光層E M Lとなる。

【0057】

10

有機電界発光素子の積層構造については、以下のような積層構造とすることが可能である。

【0058】

(a) 正常積層構造（Normal Stack Structure）としては、以下の構造をとることができる。

- (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
- (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

【0059】

(b) 正常スリム構造（Normal Slim Structure）としては、以下の構造をとることができる。

- (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
- (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

【0060】

40

(c) 逆相積層構造（Inverted Stack Structure）としては、以下の構造をとることができる。

- (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
- (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

50

(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

【0061】

(d) 逆相スリム構造 (Inverted Slim Structure) としては、以下の構造をとることができる。

(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

【0062】

ここで、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、その材料は限定されない。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。一方、高分子は、低分子に比べて熱的安全性が高く機械的強度に優れ、自然色のような色感を有する。また、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が、その材料は限定されない。

【0063】

蛍光材料は、ホスト材料として、例えばトリス(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、およ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、例えばクマリン誘導体、DCM(dicyanomethylene)、キナクリドン、ルブレン、ペリレン、およびこれらの等価物質を用いることが可能であるが、かかる例に限定されない。そして、燐光材料としては、例えばBtp2Ir(acac)、Ir(ppy)3、Ir(thpy)3、Ir(t5m-thpy)3、Ir(t-5CF3-py)3、Ir(t-5t-py)3、Ir(mt-5mt-py)3、Ir(btpy)3、Ir(tfp)3、Ir(piq)3、およびIr(tiq)3を含むIr化合物や、白金、金、オスミウム(Osmium)、Ru、Re錯体、およびこれらの等価物を用いることができる。

【0064】

図4は、直流 - 直流コンバータを示した回路図である。図4に示すように、直流 - 直流コンバータ120は、ブーストコンバータ121と、インバータ122と、スイッチング制御部123とからなる。なお、電源部110は、直流 - 直流コンバータ120に直流電源を供給する。また、ELVDDは陽極性の第1電源電圧を、ELVSSは陰極性の第2電源電圧を意味する。

【0065】

ブーストコンバータ121は、電源部110に電気的に接続された第1誘導性素子L11と、第1誘導性素子L11に電気的に接続された第1スイッチング素子M11と、第1誘導性素子L11および第1スイッチング素子M11に電気的に接続された第2スイッチ

10

20

30

40

50

ング素子M12と、第2スイッチング素子M12に電気的に接続された第1抵抗R11および第2抵抗R12と、第2スイッチング素子M12に電気的に接続された第1容量性素子C11とからなる。

【0066】

ここで、第1スイッチング素子M11にNチャネル電界効果トランジスタを、第2スイッチング素子M12にPチャネル電界効果トランジスタを用いることができるが、本発明はかかる例に限定されない。もちろん、第1スイッチング素子M11にPチャネル電界効果トランジスタを、第2スイッチング素子M12にNチャネル電界効果トランジスタを用いることもできる。さらに、第1スイッチング素子M11がターンオン状態であれば第2スイッチング素子M12はターンオフ状態であり、第1スイッチング素子M11がターンオフ状態であれば第2スイッチング素子M12はターンオン状態を維持する。10

【0067】

インバータ122は、電源部110に電気的に接続された第3スイッチング素子M21と、第1スイッチング素子M11と第3スイッチング素子M21との間に電気的に接続された第2誘導性素子L21と、第3スイッチング素子M21および第2誘導性素子L21に電気的に接続された第4スイッチング素子M22と、第4スイッチング素子M22に電気的に接続された第3抵抗R3および第4抵抗R4と、第4スイッチング素子M22に電気的に接続された第2容量性素子C21とからなる。

【0068】

ここで、第3スイッチング素子M21にPチャネル電界効果トランジスタを、第4スイッチング素子M22にNチャネル電界効果トランジスタを用いることができるが、本発明はかかる例に限定されない。もちろん、第3スイッチング素子M21にNチャネル電界効果トランジスタを、第4スイッチング素子M22にPチャネル電界効果トランジスタを用いることができる。さらに、第3スイッチング素子M21がターンオン状態であれば第4スイッチング素子M22はターンオフ状態であり、第3スイッチング素子M21がターンオフ状態であれば第4スイッチング素子M22はターンオン状態を維持する。20

【0069】

なお、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M11がターンオン状態であればインバータ122の第2スイッチング素子M12はターンオフ状態であり、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M11がターンオフ状態であればインバータ122の第4スイッチング素子M22はターンオン状態を維持する。30

【0070】

スイッチング制御部123は、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M11および第2スイッチング素子M12を制御する。また、スイッチング制御部123は、インバータ122の第3スイッチング素子M21および第4スイッチング素子M22を制御する。さらに、スイッチング制御部123には、イネーブル端子E_naが電気的に接続されている。イネーブル端子E_naには、スイッチング制御部123を動作させるためのイネーブル信号またはスイッチング制御部123を停止させるためのディセイブル信号が入力される。

【0071】

一方、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M11および第2スイッチング素子M12と、インバータ122の第3スイッチング素子M21および第4スイッチング素子M22とは、スイッチング制御部123と共に集積して形成することができる。すなわち、図4では、第1スイッチング素子M11および第4スイッチング素子M22をスイッチングコンバータの外に示したが、実質的に第1スイッチング素子M11および第4スイッチング素子M22はスイッチング制御部123の内部に集積して形成することができる。したがって、本実施形態によれば、全体的な直流-直流コンバータ120の大きさおよび重さを大幅に軽減することができる。40

【0072】

さらに、ブーストコンバータ121を通じて、陽極性の第1電源電圧E_LV_{DD}が出力50

され、インバータ122を通じて、陰極性の第2電源電圧E L V S Sが出力される。もちろん、陽極性の第1電源電圧E L V D Dおよび陰極性の第2電源電圧E L V S Sは、上述した有機電界発光表示パネルに供給される。

【0073】

図5は、直流-直流コンバータのうちスイッチング制御部の構成を示すブロック図である。図5に示すように、スイッチング制御部123は、第1比較器123aと、第2比較器123bと、制御ロジック部123cと、第1ドライバ123dと、第2ドライバ123eとからなる。また、制御ロジック部123cには、外部からイネーブル信号またはディセイブル信号が入力されるイネーブル端子E n aが電気的に接続されている。

【0074】

第1比較器123aには、ブーストコンバータ121のうち第1抵抗R11と第2抵抗R12との間の接点が電気的に接続されている。第1抵抗R11および第2抵抗R12による分圧電圧が第1比較器123aに入力されると、第1比較器123aは陽極性の第1電源電圧E L V D Dを常に一定にする制御信号を制御ロジック部123cに出力する。もちろん、制御ロジック部123cが第1ドライバ123dに所定制御信号を出力することにより、第1ドライバ123dに電気的に接続され、スイッチング制御部123に共に集積された第1スイッチング素子M11および第2スイッチング素子M12のスイッチング周波数が適切に変更される。これにより、常に一定な陽極性の第1電源電圧E L V D Dを出力させることができる。

【0075】

また、第2比較器123bには、インバータ122のうち第3抵抗R21と第4抵抗R22との間の接点が電気的に接続されている。第3抵抗R21および第4抵抗R22による分圧電圧が第2比較器123bに入力されると、第2比較器123bは陰極性の第2電源電圧E L V S Sを常に一定にする制御信号を制御ロジック部123cに出力する。もちろん、制御ロジック部123cが第2ドライバ123eに所定制御信号を出力することにより、第2ドライバ123eに電気的に接続され、スイッチング制御部123に共に集積された第3スイッチング素子M21および第4スイッチング素子M22のスイッチング周波数が適切に変更される。これにより、常に一定な陰極性の第2電源電圧E L V S Sを出力させることができる。

【0076】

一方、イネーブル端子E n aを通じてイネーブル信号が入力されると、制御ロジック部123cが第1ドライバ123dおよび第2ドライバ123eに動作命令が含まれた制御信号を出力する。これにより、結果的に第1スイッチング素子M11、第2スイッチング素子M12、第3スイッチング素子M21、および第4スイッチング素子M22が動作される。一方、イネーブル端子E n aを通じてディセイブル信号が入力されると、制御ロジック部123cが第1ドライバ123dおよび第2ドライバ123eに動作停止命令が含まれた制御信号を出力すると、結果的に第1スイッチング素子M11、第2スイッチング素子M12、第3スイッチング素子M21、および第4スイッチング素子M22の動作が停止される。特に、第2スイッチング素子M12および第4スイッチング素子M22がターンオフ状態を維持することで、有機電界発光表示パネルに電源が全く供給されなくなる。すなわち、直流-直流コンバータが完全に電流遮断された状態になる。

【0077】

図6は、直流-直流コンバータのうちブーストコンバータの第1スイッチング素子および第2スイッチング素子、インバータの第3スイッチング素子および第4スイッチング素子のターンオン状態を示したグラフである。図6に示すように、直流-直流コンバータは、ブーストコンバータの第1スイッチング素子M11がターンオン状態であれば、第2スイッチング素子M12はターンオフ状態であり、第1スイッチング素子M11がターンオフ状態であれば、第2スイッチング素子M12はターンオン状態を維持する。

【0078】

また、図6に示すように、直流-直流コンバータはインバータの第3スイッチング素子

10

20

30

40

50

M 2 1 がターンオン状態であれば、第4スイッチング素子M 2 2 はターンオフ状態であり、第3スイッチング素子M 2 1 がターンオフ状態であれば、第4スイッチング素子M 2 2 はターンオン状態を維持する。

【0079】

さらに、図6に示すように、直流-直流コンバータはブーストコンバータの第1スイッチング素子M 1 1 がターンオン状態であれば、インバータの第3スイッチング素子M 2 1 はターンオフ状態であり、ブーストコンバータの第1スイッチング素子M 1 1 がターンオフ状態であれば、インバータの第3スイッチング素子M 2 1 はターンオン状態である。

【0080】

次に、図7A～図7Dに基づいて、直流-直流コンバータの動作を説明する。なお、図10
7A～図7Dは、直流-直流コンバータの動作を説明するための説明図である。ここで、
ブーストコンバータ121およびインバータ122は互いに同時に動作するが、説明の便
宜上、ブーストコンバータ121およびインバータ122の動作を分けて説明する。

【0081】

まず、図7Aに示すように、直流-直流コンバータ120は、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M 1 1 および第2スイッチング素子M 1 2 にハイ信号を印加す
る。これにより、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M 1 1 はターンオンされ、ブーストコンバータ121の第2スイッチング素子M 1 2 はターンオフされる。こ
うして、ブーストコンバータ121の第1誘導性素子L 1 1 と第1スイッチング素子M 1
1との間に閉回路が形成され、電源部110からの電源が第1誘導性素子L 1 1 に誘導さ
れる。すなわち、第1誘導性素子L 1 1 に電源部110からの電源が保存される。このとき、
スイッチング制御部123はブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M 1
1に対するデューティー比(duty ratio)を調整することで、第1誘導性素子L 1
1に誘導される電源を調節することができる。すなわち、第1スイッチング素子M 1
1のターンオン時間によって第1誘導性素子L 1 1 に誘導される電圧レベルが異なるよう
になる。

【0082】

次いで、図7Bに示すように、直流-直流コンバータ120はブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M 1 1 および第2スイッチング素子M 1 2 にロー信号を印加す
る。これにより、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M 1 1 はターンオフされ、ブーストコンバータ121の第2スイッチング素子M 1 2 はターンオンされる。こ
うして、ブーストコンバータ121の第1誘導性素子L 1 1 の両端電圧が、第2スイッチ
ング素子M 1 2 を通じて第1容量性素子C 1 1 にそのまま伝達される。すなわち、第1容
量性素子C 1 1 に第1誘導性素子L 1 1 の電圧が充電される。これと共に第2スイッチ
ング素子M 1 2 および第1容量性素子C 1 1 は、有機電界発光表示パネルに陽極性の第1電
源電圧E L V D D を出力する。

【0083】

さらに、図7Cに示すように、直流-直流コンバータ120は、インバータ122の第3スイッチング素子M 2 1 および第4スイッチング素子M 2 2 にロー信号を印加す
る。これにより、インバータ122の第3スイッチング素子M 2 1 はターンオンされ、インバ
ータ122の第4スイッチング素子M 2 2 はターンオフされる。こうして、インバータ12
2の第3スイッチング素子M 2 1 と第2誘導性素子L 2 1 との間に閉回路が形成され、電
源部110からの電源は第2誘導性素子L 2 1 に誘導される。すなわち、第2誘導性素子
L 2 1 に電源部110からの電源が保存される。このとき、スイッチング制御部123は
、インバータ122の第3スイッチング素子M 2 1 に対するデューティー比を調整するこ
とで、第2誘導性素子L 2 1 に誘導される電圧を調節することができる。すなわち、第3
スイッチング素子M 2 1 のターンオン時間によって第2誘導性素子L 2 1 に誘導される電
圧レベルが異なるようになる。

【0084】

その後、図7Dに示すように、直流-直流コンバータ120は、インバータ122の第50

3スイッチング素子M21および第4スイッチング素子M22にハイ信号を印加する。これにより、インバータ122の第3スイッチング素子M21はターンオフされ、インバータ122の第4スイッチング素子M22はターンオンされる。こうして、インバータ122の第2誘導性素子L21の両端電圧が、第3スイッチング素子M21を通じて第2容量性素子C21にインバーティングされて伝達される。すなわち、第2容量性素子C21に第2誘導性素子L21の電圧がインバーティングされて充電される。これと共に、第4スイッチング素子M22および第2容量性素子C21は、有機電界発光表示パネルに陰極性の第2電源電圧ELVSSを出力する。

【0085】

図8に、直流-直流コンバータの他の動作状態を示す。図8に示すように、スイッチング制御部123に電気的に接続されたイネーブル端子Enaにディセイブル信号を入力させることができる。例えば、有機電界発光表示装置100の動作を完全に停止させるために、イネーブル端子Enaにディセイブル信号を入力させることができる。これにより、スイッチング制御部123は、ブーストコンバータ121の第2スイッチング素子M12にはハイ信号を出し、インバータ122の第4スイッチング素子M22にはロー信号を出力する。こうして、ブーストコンバータ121の第2スイッチング素子M12およびインバータ122の第4スイッチング素子M22がターンオフされる。

【0086】

したがって、電源部110からの電源は、第2スイッチング素子M12および第4スイッチング素子M22を通じて有機電界発光表示パネルに供給されることがない。すなわち、直流-直流コンバータが完全に電流遮断された状態になる。これにより、有機電界発光表示装置の全体的な電力消費が少なくなり、劣化現象も減少する。

【0087】

図9Aおよび図9Bに、直流-直流コンバータから出力される第1電源電圧および第2電源電圧の波形を示す。ここで、図9Aおよび図9Bにおいて、陽極性の第1電源電圧ELVDDは第1容量性素子C11に供給される前の第2スイッチング素子における出力波形であり、陰極性の第2電源電圧ELVSSは第2容量性素子C21に供給される前の第4スイッチング素子における出力波形である。もちろん、実質的に、有機電界発光表示パネルに供給される陽極性の第1電源電圧ELVDDは第1容量性素子C11による略平坦な直流電圧であり、陰極性の第2電源電圧ELVSSは第2容量性素子C21による略平坦な直流電圧である。

【0088】

まず、図9Aに示すように、ブーストコンバータ121の第1スイッチング素子M11がターンオフされた状態で、第1誘導性素子L11に保存された陽極性の第1電源電圧ELVDDが出力される。ここで、陽極性の第1電源電圧ELVDDは、以下の数式1によつて算出することができる。

【0089】

$$ELVDD = Vin / (1 - D) \quad \dots \text{ (数式1)}$$

ここで、Vinは電源部110による入力電圧であり、Dはデューティー比である。

【0090】

次に、図9Bに示すように、インバータ122の第3スイッチング素子M21がターンオフされた状態で、第2誘導性素子L21に保存された陰極性の第2電源電圧ELVSSが出力される。ここで、陰極性の第2電源電圧ELVSSは、以下の数式2によって算出することができる。

【0091】

$$ELVSS = (D \times Vin) / (1 - D) \quad \dots \text{ (数式2)}$$

【0092】

上述したように、数式2によって陰極性の第2電源電圧ELVSSは決定されるが、D > 0.5の範囲においてはELVSS < Vinとなり、D < 0.5の範囲ではELVSS > Vinとなる。本実施形態では、インバータ122はPチャネルトランジスタを採択し

10

20

30

40

50

、デューティー比を約0.5以上に制御することによって、第2電源電圧E L V S Sが陰極性に変化して出力される。すなわち、インバータ122は、要求される陰極性の第2電源電圧E L V S Sが約-6Vであると仮定すれば、約3Vの入力電圧で約6Vで昇圧させ、陰極性の第2電源電圧E L V S Sでインバーティングして出力する。

【0093】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

10

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明の実施形態にかかる直流-直流コンバータを有する有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【図2A】有機電界発光表示装置のうち画素領域の一例を示す回路図である。

【図2B】有機電界発光表示装置のうち画素領域の一例を示す駆動タイミング図である。

【図3】有機電界発光表示装置のうち画素領域の有機電界発光素子の一例を示す断面図である。

【図4】直流-直流コンバータを示す回路図である。

【図5】直流-直流コンバータのうちスイッチング制御部の構成を示すブロック図である。

20

【図6】直流-直流コンバータのうちブーストコンバータの第1スイッチング素子と第2スイッチング素子、インバータの第3スイッチング素子と第4スイッチング素子のターンオン状態を示すグラフである。

【図7A】直流-直流コンバータの動作説明のための第1の状態を示す回路図である。

【図7B】直流-直流コンバータの動作説明のための第2の状態を示す回路図である。

【図7C】直流-直流コンバータの動作説明のための第3の状態を示す回路図である。

【図7D】直流-直流コンバータの動作説明のための第4の状態を示す回路図である。

【図8】直流-直流コンバータの他の動作説明のための回路図である。

【図9A】直流-直流コンバータから第1電源電圧および第2電源電圧が出力される波形を示したグラフである。

30

【図9B】直流-直流コンバータから第1電源電圧および第2電源電圧が出力される波形を示したグラフである。

【符号の説明】

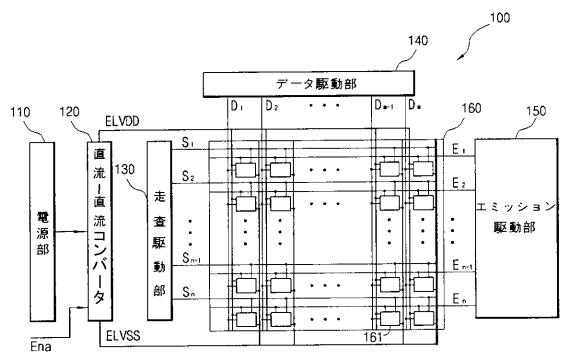
【0095】

100	本発明による有機電界発光表示装置
110	電源部
120	直流-直流コンバータ
121	ブーストコンバータ
122	インバータ
123	スイッチング制御部
123a	第1比較器
123b	第2比較器
123c	制御ロジック部
123d	第1ドライバ
123e	第2ドライバ
130	走査駆動部
140	データ駆動部
150	エミッション駆動部
160	有機電界発光表示パネル

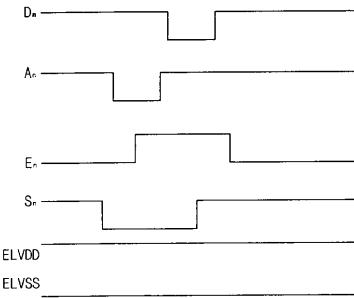
40

50

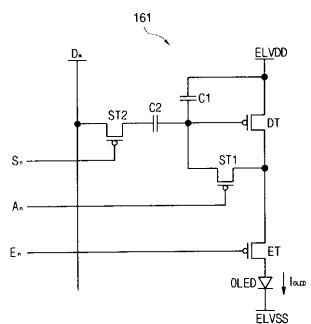
【図1】



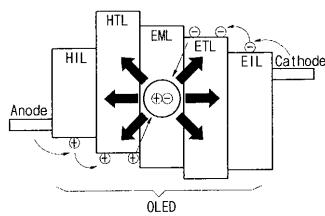
【図2B】



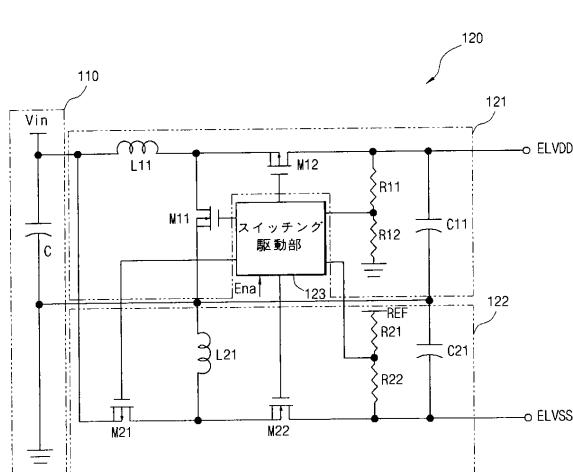
【図2A】



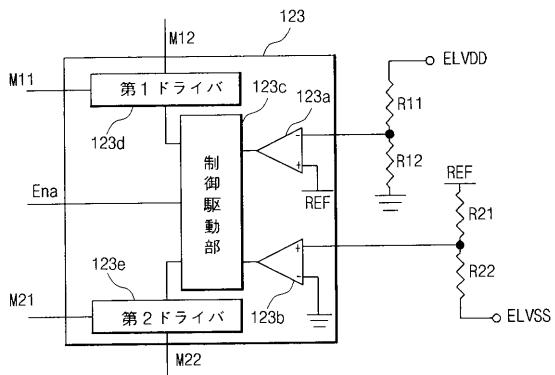
【図3】



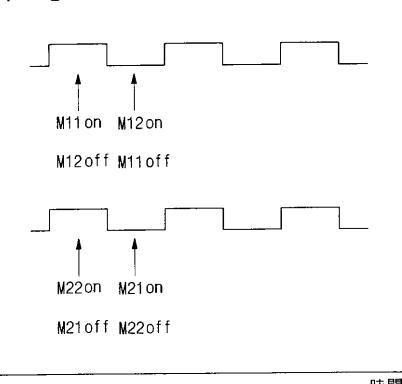
【図4】



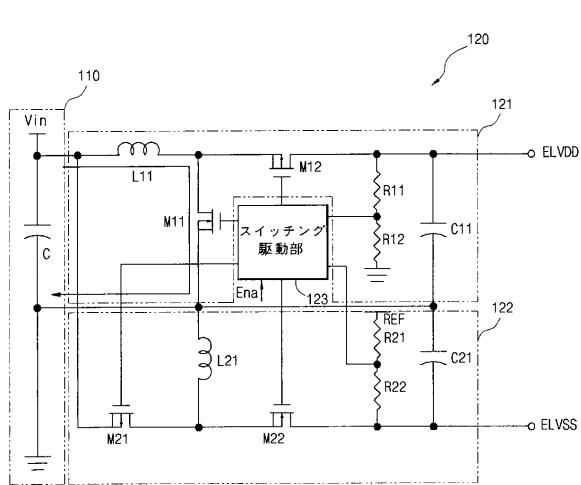
【図5】



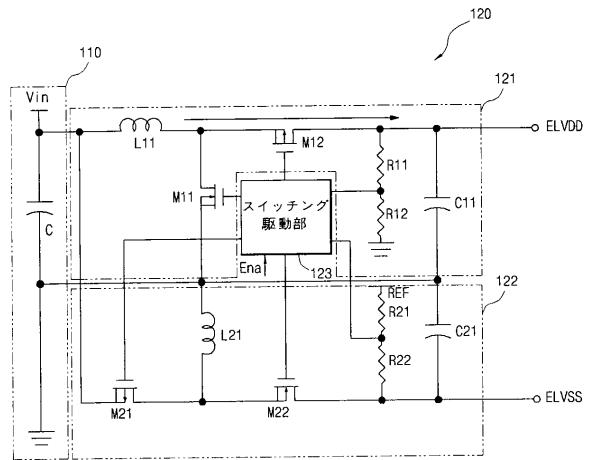
【図6】



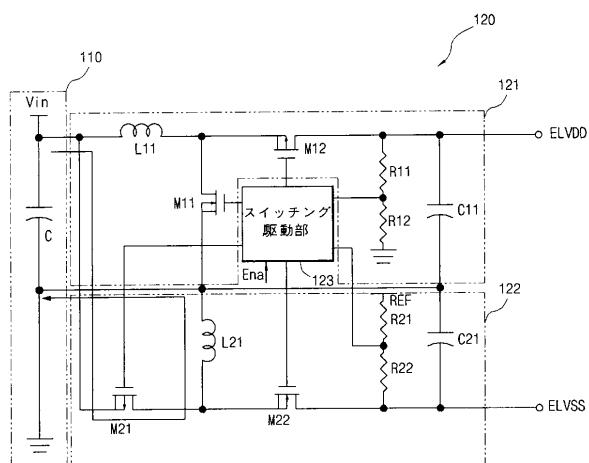
【図 7 A】



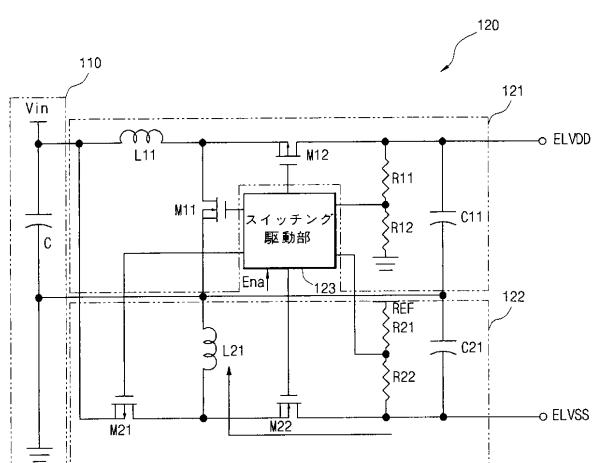
【図 7 B】



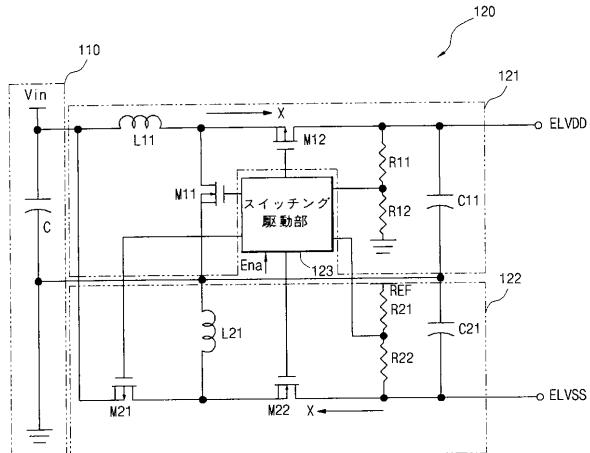
【図 7 C】



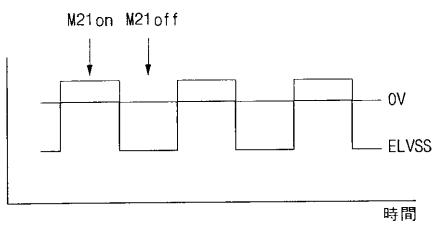
【図 7 D】



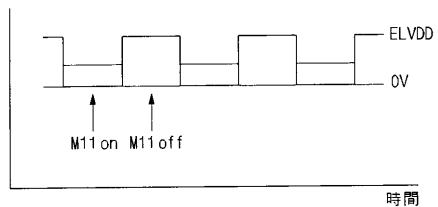
【図8】



【図9B】



【図9A】



フロントページの続き

(74)代理人 100101557
弁理士 萩原 康司

(72)発明者 朴 星千
大韓民国京畿道龍仁市器興邑公稅里 428-5

審査官 小川 浩史

(56)参考文献 特開2006-276713 (JP, A)
特開2001-178121 (JP, A)
特開2005-315919 (JP, A)
特開2006-91839 (JP, A)
特開平7-213049 (JP, A)
特開平8-242577 (JP, A)
特開2006-136125 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

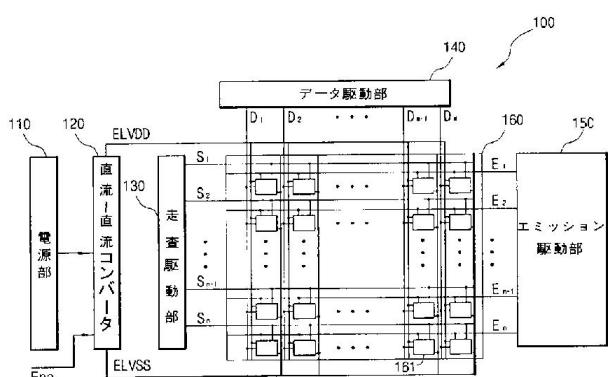
G 09 G 3/20 - 3/38

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	JP5323345B2	公开(公告)日	2013-10-23
申请号	JP2007324753	申请日	2007-12-17
[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)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	朴星千		
发明人	朴 星 千		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	H02M3/158 H02M2001/009 H05B45/60 Y02B20/36		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.612.D G09G3/20.611.A H05B33/14.A G09F9/00.346.A G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z G09G3/20.624.B G09G3/20.670.C G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC43 3K107/DD66 3K107/DD67 3K107/EE03 3K107/HH01 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD19 5C080/DD26 5C080/FF03 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C094/AA15 5C094/AA22 5C094/BA27 5C094/DB01 5C094/GA10 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB24 5C380/AB25 5C380/AC09 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/BA10 5C380/BA13 5C380/BA38 5C380/BD09 5C380/BD10 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CB26 5C380/CB31 5C380/CC04 5C380/CC07 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC61 5C380/CC64 5C380/CD024 5C380/CE02 5C380/CE03 5C380/CE07 5C380/CE19 5C380/CE20 5C380/CF23 5C380/CF31 5C380/CF36 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF45 5C380/CF46 5C380/CF58 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA50 5C380/FA02 5G435/AA16 5G435/AA18 5G435/BB05 5G435/EE34 5G435/HH13		
审查员(译)	小川博		
优先权	1020070006545 2007-01-22 KR		
其他公开文献	JP2008176306A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机发光显示器，其中当DC-DC转换器不工作时通过真正关闭电流路径来降低功耗，并且可以减小DC-DC转换器的尺寸和重量。SOLUTION：有机发光显示器具有升压转换器，其具有耦合到电源的第一开关和用作续流二极管的第二开关，耦合到有机发光显示面板，以及具有耦合到有机发光显示面板的第三开关的逆变器。电源和第四开关，用作续流二极管，耦合到有机发光显示板。开关控制器耦合到升压转换器和逆变器。用作续流二极管的第二和第四开关集成在开关控制器中。

【図1】



【図2A】