

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 271102

(P2003 - 271102A)

(43)公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	Z 3 K 0 0 7
3/20	611	3/20 611	A 5 C 0 8 0
	612	612	B
		612	D
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
		審査請求 未請求 請求項の数 4	O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2002 - 72629(P2002 - 72629)

(22)出願日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(71)出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(72)発明者 片山 裕之
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電
機株式会社内
(72)発明者 千葉 英徳
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電
機株式会社内
(74)代理人 100091605
弁理士 岡田 敬 (外 1 名)

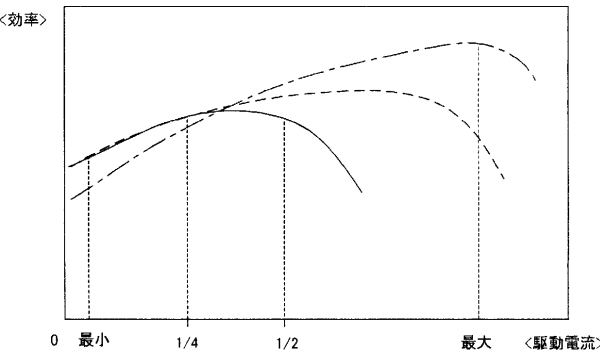
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L 表示装置の電源回路

(57)【要約】

【課題】 D C - D C コンバータの効率のピークを最大駆動電流に合わせて設計すると消費電流容量の大きい電源回路となり、電源回路も大型化する問題があった。

【解決手段】 本発明では、R G B の発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機 E L 素子で構成される有機 E L パネル 3 と有機 E L パネルを駆動する D C - D C コンバータ 2 とを備え、D C - D C コンバータ 2 の効率のピークを有機 E L パネルの最大駆動電流の 1 / 4 から 1 / 2 の範囲で最大とすることにより、D C - D C コンバータの電流容量を下げて電源回路の小型化を実現し、頻出輝度の色合いで正常な色合いでの画像を表示できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 R G B の発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機 E L 素子で構成される有機 E L パネルと前記有機 E L パネルを駆動する直流電源となる D C - D C コンバータとを備え、前記 D C - D C コンバータの効率のピークを前記有機 E L パネルの最大駆動電流より小さい範囲で最大とすることを特徴とする有機 E L 表示装置の電源回路。

【請求項 2】 前記有機 E L パネルの最大駆動電流は R G B の発光材料の最高輝度時の駆動電流の和であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の電源回路。

【請求項 3】 R G B の発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機 E L 素子で構成される有機 E L パネルと前記有機 E L パネルを駆動する直流電源となる D C - D C コンバータとを備え、前記 D C - D C コンバータの効率のピークを前記有機 E L パネルの最大駆動電流の 1 / 4 から 1 / 2 の範囲で最大とすることを特徴とする有機 E L 表示装置の電源回路。

【請求項 4】 前記有機 E L パネルの最大駆動電流は R G B の発光材料の最高輝度時の駆動電流の和であることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 E L 表示装置の電源回路。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタ (TFT) を用いてエレクトロルミネッセンス (E L) 素子で構成される有機 E L パネルを D C - D C コンバータで駆動する有機 E L 表示装置の電源回路に関する。

【0002】

【従来の技術】有機 E L 素子は、自ら発光するため液晶表示装置に必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無いため、次世代の表示装置としてその実用化が大きく期待されている。

【0003】このような有機 E L 素子を用いた表示装置において、R G B の 3 原色毎に発光層に異なる発光材料を使用することにより、R G B 光を各々直接発光する各画素を独立に形成して必要な光を直接発光させる方法が効率が最も良い。

【0004】ところで、有機 E L 表示装置の駆動方式としては、単純マトリクスのパッシブ型と TFT を使用するアクティブ型の 2 種類があり、アクティブ型においては一般に図 7 に示す回路構成が用いられている。

【0005】図 7 は、1 画素当たりの回路構成を示しており、有機 E L 素子 20 と、ドレインに表示信号 Data が印加され、ゲートに印加される選択信号 Scan によりオンオフするスイッチング用の第 1 の TFT 21 と、TFT 21 のオン時に供給される表示信号 Data により充電され、TFT 21 のオフ時には充電電圧 V_h を保持するコンデンサ 22 と、ドレインが駆動電源電圧 COM に接続され、ソースが

有機 E L 素子 20 の陽極に接続されると共に、ゲートにコンデンサ 22 からの保持電圧 V_h が供給されることにより有機 E L 素子 20 を駆動する第 2 の TFT 23 とによって構成されている。

【0006】選択信号 Scan は、選択された 1 水平走査期間 (1 H) 中 H レベルになり、これによって TFT 21 がオンすると、表示信号 Data がコンデンサ 22 の一端に供給され、表示信号 Data に応じた電圧 V_h がコンデンサ 22 に充電される。この電圧 V_h は、Scan が L レベルになって TFT 21 がオフになっても、1 垂直走査 (1 V) 期間コンデンサ 22 に保持され続ける。そして、この電圧 V_h が TFT 23 のゲートに供給されているので、電圧 V_h に応じた輝度で E L 素子が発光するように制御される。

【0007】そこで、このようなアクティブ型の E L 表示装置において、R G B の 3 原色毎に発光層に異なる発光材料を使用することによりカラー表示を実現する従来構成について、以下説明する。

【0008】図 8 は従来構成を示す平面図、図 9 は図 8 における C - C 線に沿った断面図であり、R G B の 3 画素を示している。

【0009】図 8、9 において、50 は表示信号 DATA を供給するドレインライン、51 は電源電圧 COM を供給する電源ライン、52 は選択信号 Scan を供給するゲートラインであり、53 が図 7 の第 1 の TFT 21、54 が図 7 のコンデンサ 22、55 が図 7 の第 2 の TFT 23、56 が画素電極を構成する E L 素子 20 の陽極を表している。陽極 56 は平坦化絶縁膜 60 上に各画素毎に分離して形成されており、その上にホール輸送層 61、発光層 62、電子輸送層 63、陰極 64 が順に積層されることにより、E L 素子が形成されている。そして、陽極 56 から注入されたホールと陰極 64 から注入された電子とが発光層 62 の内部で再結合することにより光が放たれ、この光が図 9 の矢印で示すように透明な陽極側から外部へ放射される。また、ホール輸送層 61、発光層 62、電子輸送層 63 は陽極 56 とほぼ同様の形状に画素毎に分離して形成され、発光層 62 は R G B 毎に異なる発光材料を使用することにより、R G B の各光が各 E L 素子から発光される。陰極 64 は、各画素に共通の電圧を印加するので、各画素にわたって延在している。発光層 62 同士の間は隔壁 68 によって仕切られている。尚、65 は透明なガラス基板、66 はゲート絶縁膜、67 は層間絶縁膜である。

【0010】上述したカラー有機 E L 表示装置では、R G B の発光材料により輝度特性が異なるので、R G B 毎に所定の輝度を得るだけの電圧を印加する必要があった。

【0011】図 4 に R G B 毎の発光層の電圧—輝度特性を示す。R であれば輝度が R_{min} から R_{max} の間で駆動するために、R の発光層への印加電圧は矢印で示す Δ R の範囲で 64 階調の電圧を調整すれば良い。G についても

輝度が G_{min} から G_{max} の間で駆動するために、 G の発光層への印加電圧は矢印で示す ΔG の範囲で 64 階調の電圧を調整すれば良い。同様に、 B についても輝度が B_{min} から B_{max} の間で駆動するために、 B の発光層への印加電圧は矢印で示す ΔB の範囲で 64 階調の電圧を調整すれば良い。

【0012】図 5 に RGB 毎の発光層の電流—輝度特性を示す。 R の発光層を流れる駆動電流は輝度が R_{max} のとき I_{rmax} となり、 G の発光層を流れる駆動電流は輝度が G_{max} のとき I_{gmax} となり、 B の発光層を流れる駆動電流は輝度が B_{max} のとき I_{bmax} となる。従って、白を表示する場合は R_{max} 、 G_{max} 、 B_{max} に対応する印加電圧をそれぞれの RGB の発光層に印加し、この場合にカラー有機 EL 表示装置には RGB のそれぞれの画素に I_{rmax} 、 I_{gmax} 、 I_{bmax} の駆動電流が流れ、これらの和がカラー有機 EL 表示装置を流れる全駆動電流の最大駆動電流となる。反対に黒を表示するときは R_{min} 、 G_{min} 、 B_{min} に対応する印加電圧をそれぞれの RGB の発光層に印加し、この場合にカラー有機 EL 表示装置には RGB のそれぞれの画素に I_{rmin} 、 I_{gmin} 、 I_{bmin} の駆動電流が流れ、これらの和がカラー有機 EL 表示装置を流れる全駆動電流の最小駆動電流となる。

【0013】図 6 に示すように、この最大と最小の駆動電流の範囲内で RGB 映像信号に基づく色合いで画像がカラー有機 EL 表示装置に表示される。

【0014】図 1 に有機 EL 表示装置の電源回路を示す。1 は直流電源、2 は DC-DC コンバータ、3 は有機 EL パネルであり、DC-DC コンバータ 2 で直流電源 1 の直流電圧例えば、3.7V から 15V に昇圧して有機 EL パネル 3 を駆動している。

【0015】このときに図 3 に一点破線で示すように、DC-DC コンバータ 2 は最大駆動電流を供給できる様に効率を最大駆動電流のときをピークに設計されている。この有機 EL 表示装置の電源回路では最大駆動電流を白の表示に合わせて効率のピークが設計されているので、他の色の表示では必ず駆動電流が白のときより小さくなるので他の色合いの駆動電流を供給できる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように DC-DC コンバータの効率のピークを最大駆動電流に合わせて設計すると電流量の大きい電源回路となり、DC-DC コンバータを構成する部品が大型となり、携帯機器に有機 EL パネルを組み込んで電源回路が大きくなり小型化の障害となる問題点があった。

【0017】また、直流電源として二次電池を用いると、電源回路が大きいために消費電流が大きくなり、二次電池の消耗も大きく、携帯機器の連続動作時間を短くする問題点もあった。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決

するためになされたものであり、本発明では RGB の発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機 EL 素子で構成される有機 EL パネルと前記有機 EL パネルを駆動する DC-DC コンバータとを備え、前記 DC-DC コンバータの効率のピークを前記有機 EL パネルの最大駆動電流より小さい範囲で最大とすることを特徴とし、出来るだけ小型の DC-DC コンバータを搭載した有機 EL 表示装置の電源回路を実現する。

【0019】また本発明では、RGB の発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機 EL 素子で構成される有機 EL パネルと前記有機 EL パネルを駆動する DC-DC コンバータとを備え、前記 DC-DC コンバータの効率のピークを前記有機 EL パネルの最大駆動電流の $1/4$ から $1/2$ の範囲で最大とすることを特徴とし、極めて小型の DC-DC コンバータを搭載した有機 EL 表示装置の電源回路を実現する。

【0020】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の有機 EL 表示装置の電源回路を説明するブロック図であり、従来の電源回路と同じ構成である。

【0021】1 は直流電源、2 は DC-DC コンバータ、3 は有機 EL パネルである。直流電源 1 はイオンリチウム電池のような二次電池が利用され、DC-DC コンバータ 2 で直流電源 1 の直流電圧 3.7V から 15V に昇圧して有機 EL パネル 3 を駆動している。

【0022】DC-DC コンバータ 2 としては図 2 に示すように、インダクタ 12、パルス幅変調回路 13、MOSFET 14、ダイオード 15、コンデンサ 16 および出力端子 17 で構成されている。直流電源 1 からの直流電圧 V_{in} がインダクタ 12 を介して MOSFET 14 のドレインおよびダイオード 15 のアノードに接続され、ダイオード 15 のカソードからコンデンサ 16 の一端に出力電圧が出力される。またパルス幅変調回路 13 は MOSFET 14 のゲートに接続され、MOSFET 14 を所定の周期で可変パルス幅でオンオフしている。

【0023】次に、動作を説明すると、パルス幅変調回路 13 からのパルスが MOSFET 14 のゲートに印加されると、MOSFET 14 はオン状態となり、ドレイン・ソース間に電流が流れる。この電流によりインダクタ 12 にはエネルギーが蓄えられ、次に MOSFET 14 がオフ状態となったときにインダクタ 12 には逆起電力が発生する。この逆起電力は直流電源 1 の直流電圧に積み上げられ、ダイオード 15 を介してコンデンサ 16 に昇圧された出力電圧 V_{out} が充電される。このコンデンサ 16 からの出力電圧が MOSFET 14 はオン状態となったときに出力端子 17 から有機 EL パネル 3 に供給され、有機 EL パネル 3 を駆動する。

【0024】本発明の特徴は DC-DC コンバータ 2 の効率のピークを有機 EL パネル 3 の最大駆動電流より小さい範囲で最大とすることにある。特に、最大駆動電流

の $1/4$ から $1/2$ の範囲で最大とすることにある。

【0025】図6に示すように、この最大と最小の駆動電流の範囲内でRGB映像信号に基づく色合いで画像がカラー有機EL表示装置に表示される。有機ELパネル3全画素に白を表示する場合に最大の駆動電流を必要とするが、多くの表示される映像では全画素が白の場合はほとんどなく、多くは中間の色合いが表示されている。すなわち、中間の色合いであれば、RGBの発光層は図4に示す電圧—輝度特性から有機EL素子の印加電圧も ΔR 、 ΔG 、 ΔB の $1/2$ 以下で表示できる。従って、図5に示す電流—輝度特性からもRGBの駆動電流も $1/2$ 以下で表示できる。経験的には大体の画像の色合いすなわち、頻出輝度は最大駆動電流の $1/4$ から $1/2$ あれば支障なく表示できる。そこで、本実施の形態では全面白のような特殊な表示を行う時の効率を犠牲にすることで、あるいは全面白表示の時の画質を犠牲にすることで頻出輝度でのほぼ駆動電流を供給して不要な消費電流を低減するものである。

【0026】まず、本発明の第1の実施の形態として、DC-DCコンバータ2の効率のピークを有機ELパネル3の最大駆動電流より小さい範囲で最大とするように設計をした。図3を参照すると、点線で示すように従来の効率のピークより例えば20%程度低く設計することで、例えば、DC-DCコンバータ2を構成するインダクタ12をその電流容量に合わせて小型化できる。

【0027】上述した本発明の第1の実施の形態の場合には、効率ピークを越える色合いの時はDC-DCコンバータの効率が落ちる上に、本来供給しなければならない駆動電流も大きいために、瞬間的な駆動電流は供給できない。しかし、通常の使用状態ではそのような色合いはほとんど使用されないの、使用時間トータルでは低消費電流化される。

【0028】次に本発明の第2の実施の形態として、DC-DCコンバータ2の効率のピークを有機ELパネル3の最大駆動電流より $1/4$ から $1/2$ で最大とするように設計をした。図3を参照すると、実線で示すように従来の効率のピークより大幅に低く設計することで、DC-DCコンバータ2を構成するインダクタ12、MOSFET14、ダイオード15、コンデンサ16をその電流容量に合わせて更に小型化できる。

【0029】上述した本発明の第2の実施の形態の場合には、効率が低下するのみでなく、DC-DCコンバータの電流容量を超える色合いには駆動電流を供給できない。例えば、全面白を表示しようとしても灰色に近い白となり、全面明彩色を表示する場合はくすんで色バランスが崩れる。しかし、全画素が明彩色でなければ視覚状の問題は少ない。通常の使用において全画素が白や明彩色となる場合はほとんどなく、経験的には大体の画像での頻出色合いすなわち、頻出輝度は最大駆動電流の $1/4$ から $1/2$ あれば支障なく表示できる。従って、第2*

*の実施の形態の場合でも使用上の不都合はほとんどなく、電流容量を $1/4$ から $1/2$ まで小型化することで第1の実施の形態と比較しても更に電源回路が小型化でき、低消費電流化を実現できる。

【0030】最後に、有機ELパネル3については図7から図9に示した従来の構造と同様であり、ここでは説明を省いた。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、RGBの発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機EL素子で構成される有機ELパネルと前記有機ELパネルを駆動するDC-DCコンバータとを備え、前記DC-DCコンバータの効率のピークを前記有機ELパネルの最大駆動電流より小さい範囲で最大とすることにより、DC-DCコンバータの電流容量を下げて電源回路の小型化を実現し、白に近い色合いを除けば正常な色合いでの画像を表示できる利点がある。またDC-DCコンバータの電流容量を下げることで一定以上の大きな駆動電流の供給を犠牲にするので、特に頻出輝度の通常の使用状態での低消費電力化も実現できる。

【0032】また本発明では、RGBの発光材料で形成されたマルチカラー表示する複数の有機EL素子で構成される有機ELパネルと前記有機ELパネルを駆動するDC-DCコンバータとを備え、前記DC-DCコンバータの効率のピークを前記有機ELパネルの最大駆動電流の $1/4$ から $1/2$ の範囲で最大とすることにより、DC-DCコンバータの電流容量を下げて電源回路の小型化を実現し、頻出輝度の色合いで正常な色合いでの画像を表示できる利点がある。また、電源回路の電流容量を低減し小型化できる利点もある。更に、DC-DCコンバータの電流容量を半減することで駆動電流の供給を大幅に犠牲にするので低消費電力化も実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明および従来の有機EL表示装置の電源回路を説明するブロック図である。

【図2】本発明の有機EL表示装置の電源回路を説明する回路図である。

【図3】本発明および従来の有機EL表示装置の電源回路の特性を説明する特性図である。

【図4】本発明および従来の有機ELの電圧—輝度特性を説明する特性図である。

【図5】本発明および従来の有機ELの電流—輝度特性を説明する特性図である。

【図6】本発明および従来の有機ELの駆動電流—色合い特性を説明する特性図である。

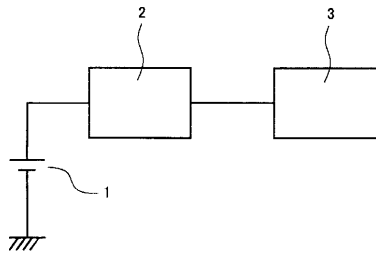
【図7】本発明および従来の有機EL表示装置を説明する回路図である。

【図8】本発明および従来のカラー有機EL表示装置を説明する上面図である。

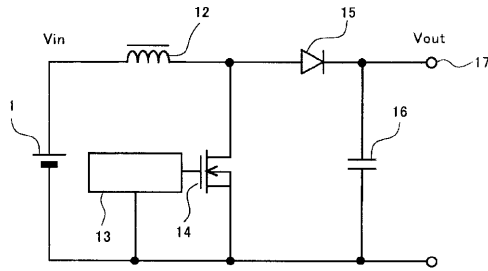
【図9】本発明および従来のカラー有機EL表示装置を

説明する断面図である。

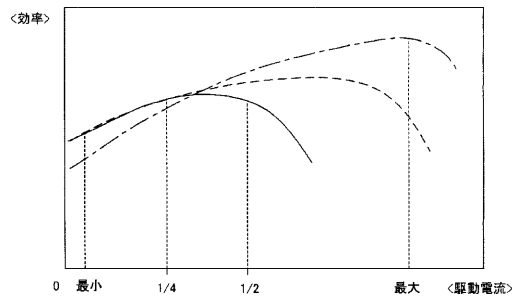
【図1】



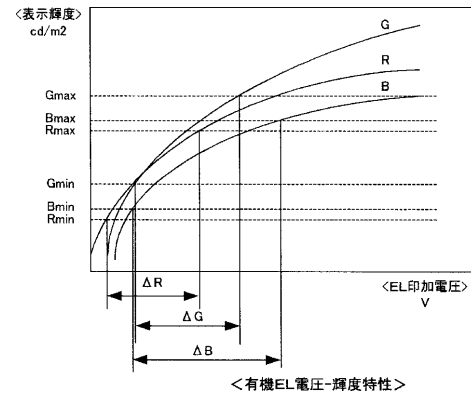
【図2】



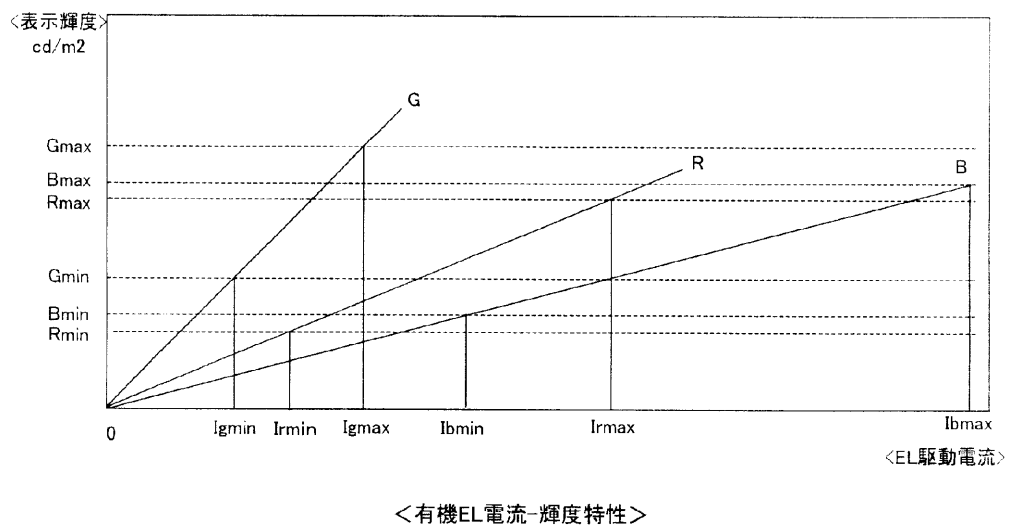
【図3】



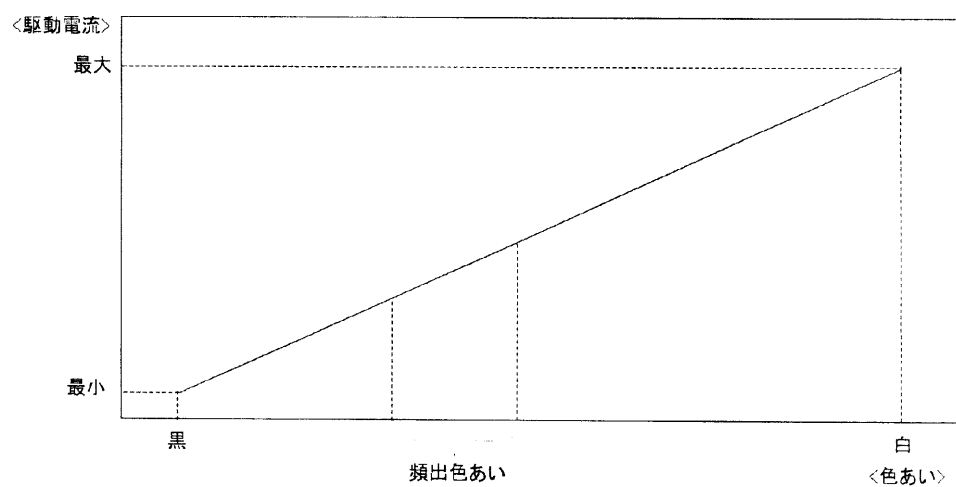
【図4】



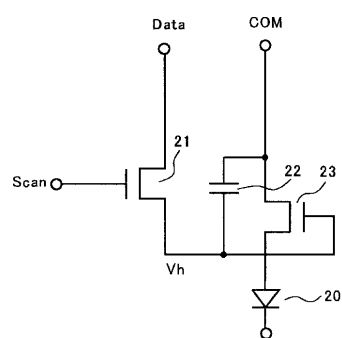
【図5】



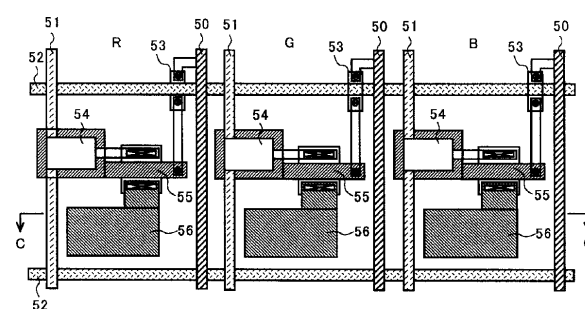
【図6】



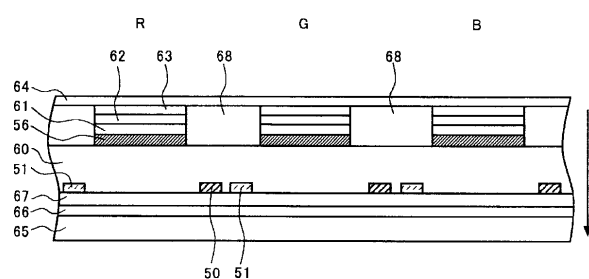
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 DB03 GA04
 5C080 AA06 BB05 CC03 DD22 DD26
 EE29 EE30 FF03 FF11 JJ02
 JJ03 JJ05 JJ06

专利名称(译)	有机EL表示装置の电源回路		
公开(公告)号	JP2003271102A	公开(公告)日	2003-09-25
申请号	JP2002072629	申请日	2002-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	片山裕之 千葉英徳		
发明人	片山 裕之 千葉 英徳		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.Z G09G3/20.611.A G09G3/20.612.B G09G3/20.612.D H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD22 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC14 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA02 5C380/BA11 5C380/BA47 5C380/CA12 5C380/CC02 5C380/CC03 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE02 5C380/CE03 5C380/DA02 5C380/DA06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据最大驱动电流来设计DC-DC转换器的效率的峰值，导致电源电路具有大的消耗电流容量，并且存在电源电路也变大的问题。根据本发明，提供了一种有机EL面板（3）和DC，该有机EL面板（3）由多个由RGB发光材料形成的用于多色显示的有机EL元件组成，该DC-DC转换器（2）用于驱动该有机EL面板。-通过使DC转换器2的效率峰值在有机EL面板的最大驱动电流的1/4至1/2的范围内最大化，DC-DC转换器的电流容量减小并且电源电路尺寸减小。但是，可以以通常的色调显示具有频繁亮度的色调的图像。

