

(19)日本国特許庁(J P)

公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 108067

(P2003 - 108067A)

(43)公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51) Int.CI ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	338 5 C 0 8 0
	365		365 Z 5 C 0 9 4
G 0 9 G 3/20	624	G 0 9 G 3/20	624 B
	641		641 D

審査請求 未請求 請求項の数 50 L (全 6 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 302076(P2001 - 302076)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

(22)出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 松本 昭一郎

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 100105924

弁理士 森下 賢樹

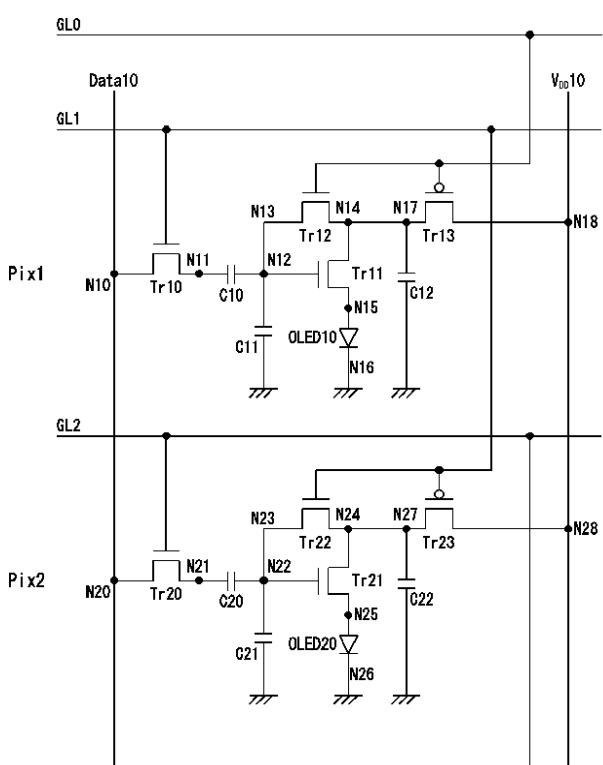
最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置

(57)【要約】

【課題】 従来の電圧プログラム方式による回路構成においては、漏れ電流が多い上に構成および制御が複雑であった。

【解決手段】 C 2 1 に T r 2 1 のしきい値電圧と O L E D 2 0 の動作しきい値電圧の合計値が記憶させ、その状態で G L 2 をハイレベルにして T r 2 0 をオンにする。D a t a 1 0 に輝度信号を流すと、その電圧を上記の合計値に上乗せした電圧が T r 2 2 のゲート電極に加えられ、O L E D 2 0 に電流が流れ、発光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子以外の素子に対する制御信号を利用して実施することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子よりも時間的に前に制御される光学素子に対する走査信号を利用して実施することを特徴とする表示装置。

【請求項3】 前記光学素子に電流を流すためにこの光学素子と直列に配された駆動用トランジスタを含み、これら光学素子および駆動用トランジスタの動作しきい値の合計電圧がこの駆動用トランジスタの制御電極にプログラムされることを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

【請求項4】 前記光学素子よりも前に制御される光学素子に対する走査信号がアクティブになったときにオンするプログラム用トランジスタをさらに含み、プログラム用トランジスタがオンしたとき前記光学素子と前記駆動用トランジスタとが直列に配された系と、前記駆動用トランジスタのゲートと固定電位の間に設けられた容量とが導通してこの容量に前記合計電圧が記憶されることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】 前記駆動用トランジスタをnチャネル電界効果トランジスタによって構成したことを特徴とする請求項3または4に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置に関する。本発明は特に、表示装置に用いる光学素子を制御するための回路設計技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、有機EL(Electro-Luminescence)素子を用いた表示装置においては、回路構成のひとつである駆動用トランジスタのしきい値や駆動能力にばらつきが大きく、さらに有機EL自体の経年変化によって発光能力の個体差が大きいことから、入力信号に対して輝度が一定にならないという問題があった。この問題に対処する技術として、文献「Design of an Improved Pixel for a Polysilicon Active-Matrix Organic LED Display」(SID 98, International Symposium Proceedings, 1998, p.11)に電圧プログラム方式による有機ELの回路構成が開示されている。以下、この技術を図1および図2を用いて簡単に説明する。

【0003】図1は、従来技術における1ピクセルに相当する回路構成を示す。 V_{DD} は電源電圧、Select1は走査信号、Data1は輝度信号をそれぞれ入力するラインである。さらに、4個のトランジスタTr

1、Tr2、Tr3、Tr4と、2個のコンデンサーC1、C2と、有機ELであるOLED1を含む。AZ1、AZB1は、それぞれTr2、Tr4をオンする制御信号のラインである。N1、N2、N3、N4、N5、N6、N7、N8、N9はそれぞれノードを示す。

【0004】図2は、従来技術における動作手順を示すタイムチャートである。図1とあわせて動作手順を説明する。期間 のとき、Select1をローレベルにするとTr1がオンになり、さらにAZ1をローレベルにするとTr2がオンになる。このとき、N1、N3、およびN8に輝度信号ではない初期電位がData1から供給され、これにより初期化がなされる。一方、それまでN3に蓄積されていた電荷がTr2、Tr4、およびOLED1を経て放電され、N8は接地電位であるN9の電位よりOLED1の動作しきい値電圧だけ高い電位に設定される。期間 のとき、AZB1をハイレベルにするとTr4がオフになる。このとき、 V_{DD} 1からの電流がTr3およびTr2を経てN3に流入し、N3は V_{DD} 1よりTr3の動作しきい値電圧だけ低い電圧まで充電される。N3の電位が安定する頃にAZ1をハイレベルにしてTr2をオフにする。このとき、Tr3は弱くオンされた状態である。

【0005】期間 のとき、Data1から輝度信号が入力され、この値に応じた電位降下がN3に現れ、その電位降下に応じてTr3がオンされてN4からN7に電流が流れることにより、輝度の書き込みがなされる。期間 のとき、Select1をハイレベルにするとTr1がオフになり、AZB1をローレベルにするとTr4がオンになる。このとき、OLED1に電流が流れ、予め書き込まれた輝度に応じた発光が得られる。その発光は次の輝度書き込みまで継続される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術においては、Tr2、Tr4をオンさせるための制御信号ラインとしてAZ1、AZB1の2本が必要であり、これをピクセルごとに設けなければならないために設計が複雑になり、周辺回路の占有面積が大きくなる。パネル面積が大きくなれば、歩留まりの低下やコスト増大の原因ともなる。さらに、動作が複雑な分、制御上の時間的マージンも少ない。

【0007】本発明はこうした背景からなされたものであり、その目的は、簡素な構成で効率のよい電圧プログラム方式の表示装置を実現する技術の提供にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のある実施の形態は表示装置である。この装置は、画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子以外の素子に対する制御信号を利用して実施する。「光学素子」は、有機EL素子やLCD(Li

quid Crystal) 素子であってもよい。「その光学素子以外の素子」は、たとえば隣接する画素を構成する光学素子を意味する。

【0009】本発明の他の実施の形態もまた表示装置である。この装置は、画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子よりも時間的に前に制御される光学素子に対する走査信号を利用して実施する。

【0010】上記二つの形態において、光学素子に電流を流すためにこの光学素子と直列に配された駆動用トランジスタをさらに含み、これら光学素子および駆動用トランジスタの動作しきい値の合計電圧がこの駆動用トランジスタの制御電極にプログラムされるよう構成してもよい。また、光学素子よりも前に制御される光学素子に対する走査信号がアクティブになったときにオンするプログラム用トランジスタをさらに含み、プログラム用トランジスタがオンしたときその光学素子と駆動用トランジスタとが直列に配された系と、その駆動用トランジスタのゲートと固定電位の間に設けられた容量とが導通してこの容量に合計電圧が記憶されるよう構成してもよい。駆動用トランジスタをnチャネル電界効果トランジスタによって構成してもよい。「固定電位」は、接地レベルでもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】図3は、実施の形態に係る回路構成を示す。本実施形態においては、光学素子として有機ELを用い、駆動用トランジスタとしてMOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor、金属酸化物電界効果トランジスタ)を用いる。Pi₁、Pi₂はそれぞれピクセル単位の回路である。

【0012】Pi₁の回路は、4個のトランジスタTr₁₀、Tr₁₁、Tr₁₂、Tr₁₃と、3個のコンデンサC₁₀、C₁₁、C₁₂と、1個の光学素子OLED₁₀と、を含む。Tr₁₀、Tr₁₁、Tr₁₂はnチャネルトランジスタであり、Tr₁₃はpチャネルトランジスタである。Tr₁₁は駆動用トランジスタとして働き、OLED₁₀と直列に接続される。C₁₂は、Tr₁₁のゲート電極と固定電位であるアースの間に設けられ、プログラム用コンデンサとして働く。GL₁はPi₁に対して走査信号を入力し、Data₁₀はPi₁に対して輝度信号を入力する。V_{DD}₁₀は、電源電圧である。Tr₁₂、Tr₁₃をオンする制御信号GL₀から入力する。

【0013】Pi₂の回路もまた、4個のトランジスタTr₂₀、Tr₂₁、Tr₂₂、Tr₂₃と、3個のコンデンサC₂₀、C₂₁、C₂₂と、1個の光学素子OLED₂₀と、を含む。Tr₂₀、Tr₂₁、Tr₂₂もまたnチャネルトランジスタであり、Tr₂₃はpチャネルトランジスタである。Tr₂₁は駆動用トラン

ジスタとして働き、OLED₂₀と直列に接続される。C₂₂は、Tr₂₁のゲート電極と固定電位であるアースの間に設けられ、プログラム用コンデンサとして働く。GL₂はPi₂に対して走査信号を入力し、Data₁₀はPi₂に対して輝度信号を入力する。V_{DD}₁₀は、電源電圧である。Tr₂₂、Tr₂₃をオフする制御信号として、Pi₁に対する走査信号をGL₁から入力する。

【0014】これらPi₁、Pi₂と同様の回路をマトリクス上にm×n個設けて表示装置を構成する。走査信号ラインであるGLの数は(m+1)本であり、輝度信号ラインであるDataの数はn本である。

【0015】図4は、実施の形態に係る回路の動作手順を示すタイムチャートである。以下、図3および図4に沿ってPi₂を中心説明する。まず、Pi₂よりも前に制御されるべきPi₁に対する走査信号としてGL₁をハイレベルにしたとき、プログラム用トランジスタとして動作するTr₂₂がオンになり、Tr₂₃がオフになる。N₂₇はV_{DD}₁₀と切り離され、N₂₃-N₂₄間が導通すると、C₂₂に貯まった電荷はN₂₂方向とN₂₅方向に流入して放電される。OLED₂₀に流入する電流はN₂₂の電位がN₂₅の電位よりTr₂₁の動作しきい値電圧V_{th}₂だけ高い電位に到達した時点で止まる。このときのN₂₅の電位はOLED₂₀の動作しきい値電圧V_f₂であり、したがってN₂₂はV_{th}₂とV_f₂の合計値V_s₂に設定される。

【0016】これにより、N₂₂の電位はOLED₂₀の動作しきい値電圧や駆動トランジスタTr₂₁の動作しきい値電圧にばらつきや経年変化が生じてもねにVs₂に設定され、そのばらつきや経年変化が吸収される。このとき、Tr₂₁は弱くオンされた状態になり、これを初期化状態と呼ぶ。C₂₂はその初期化に用いるためのコンデンサと位置づけられ、その両端にはV_{DD}₁₀の電圧が印加されている。

【0017】GL₁をローレベルにするとTr₂₂はオフになり、Tr₂₃がオンになる。GL₂をハイレベルにするとTr₂₀がオンになり、N₂₀-N₂₁間が導通する。C₂₀はフローティング状態なのでData₁₀にPi₂に対する輝度信号が流れると、その電位にN₂₂の電位が加算されたいわゆる「たたき上げ」られた電圧がTr₂₁のゲート電極に加えられる。これにより、N₂₄-N₂₅間が導通し、OLED₂₀が発光する。なお、図4に示されるように、Data₁₀は1ラインを走査する間に1ラインに含まれるピクセルの数だけ時分割で信号を入力する。

【0018】以上の実施形態によれば、Tr₂₁のオンの程度によってOLED₂₀に入力される電流値が決まるため、OLED₂₀はつねにData₁₀から入力される電流に応じた輝度が得られる。これにより、トランジスタおよび有機ELの動作しきい値のばらつきや経年

変化による劣化に左右されず、輝度ばらつきの小さい安定動作を実現できる。

【0019】Tr20、Tr21、Tr22としてnチャネルトランジスタを用いるので、従来技術のように4つのトランジスタ全てにpチャネルトランジスタを用いる場合よりも漏れ電流を抑制できる。また、nチャネルトランジスタは、pチャネルトランジスタと比べて駆動電流が大きいので、ゲート幅を小さくでき、画素面積を小型化できる。

【0020】nチャネルトランジスタを用いる場合、pチャネルトランジスタを用いる場合よりも輝度信号に必要な電圧を低く抑えることができ、よって外部駆動ICの消費電力を低下させることができる。たとえば、pチャネルトランジスタの場合は輝度信号として $V_{DD} - V_{th}$ 以下の電圧が必要であり、輝度信号の電圧範囲を4Vとすると8.5~12.5Vが必要となる。一方、nチャネルトランジスタの場合は輝度信号として $V_f + V_{th}$ 以上の電圧が必要であり、輝度信号の電圧範囲を4Vとすると6.5~10.5Vで足り、相対的に消費電力が低下する。

【0021】例えばTr22およびTr23の制御信号として、そのピクセルよりも前に制御されるピクセルに対する走査信号を流用しているので、その制御信号用の駆動回路をさらに設けることなく回路を構成できる。しかも、Tr22およびTr23の制御信号を一つの走査信号で代用するので、2本の信号線を追加する場合と比べてコンパクトに回路を構成できる。

【0022】構成が簡素化される分、制御も簡素化されるため、時間的なマージンが増加し、動作を高速化できる。周辺回路数が少なくなるので、歩留まりが向上してコストを低下させることができる。

*【0023】以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、その各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、変形例を挙げる。

【0024】本実施形態においては、図3に示される通り、プログラム用コンデンサであるC21の一端と初期化用コンデンサであるC22の一端をそれぞれ固定電位となるように接地している。変形例においては、それら各一端をそれぞれ定電圧電源に接続してもよい。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、電圧プログラム方式による有機ELの回路構成および制御を簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術における1ピクセルに相当する回路構成を示す図である。

【図2】従来技術における動作手順を示すタイムチャートである。

【図3】実施の形態に係る回路構成を示す図である。

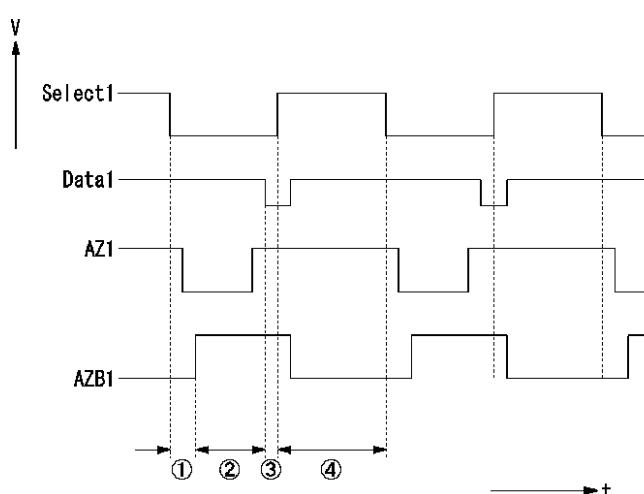
【図4】実施の形態に係る回路の動作手順を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

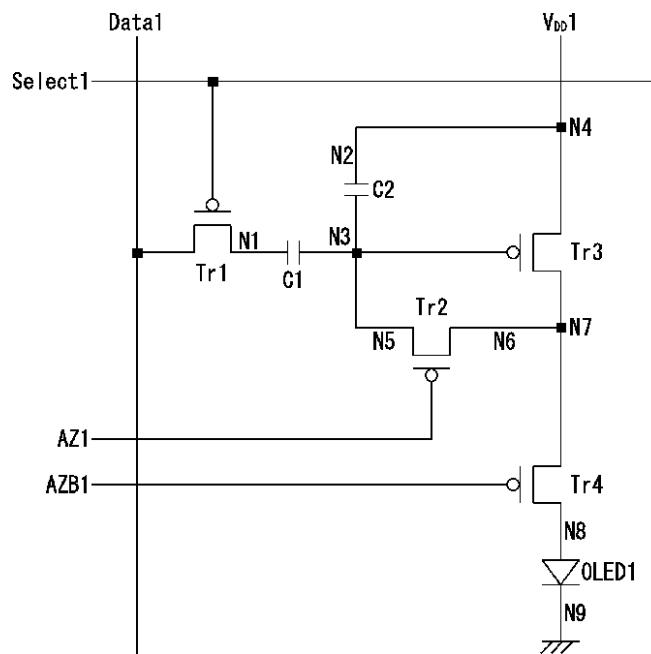
GL0、1、2、Pixel1、2、Data10、
 $V_{DD}10$ 、Tr10、11、12、13、20、21、
 22、23、C10、11、12、20、21、
 22、N10、11、12、13、14、15、16、
 17、18、20、21、22、23、24、25、
 26、27、28。

*

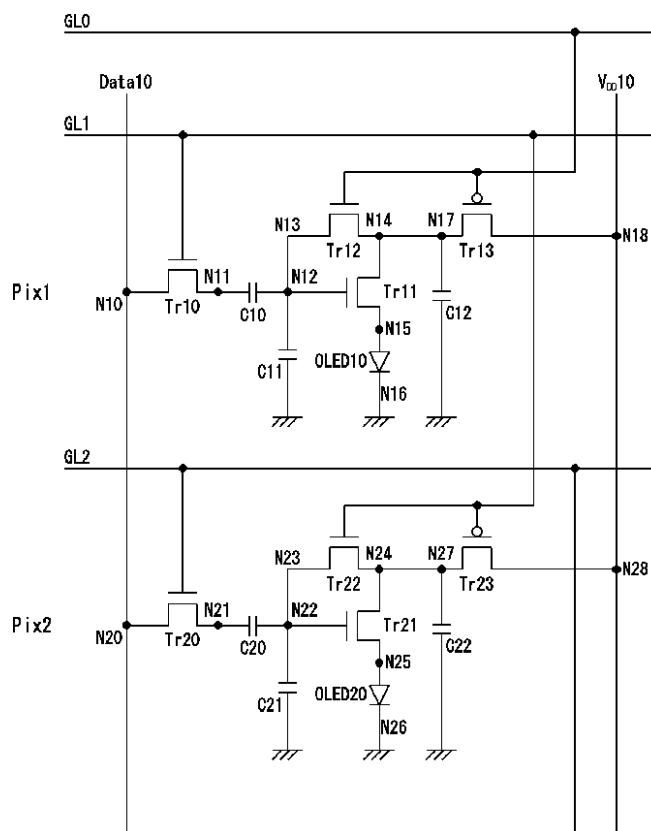
【図2】



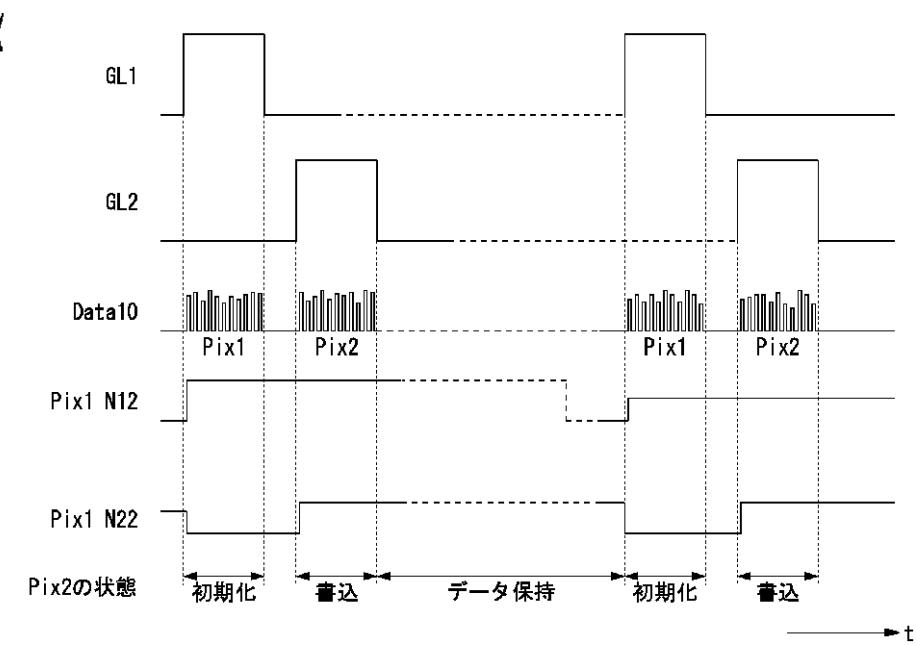
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.CI.⁷
H 0 5 B 33/14

識別記号

F I
H 0 5 B 33/14

テマコト[®] (参考)
A

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 DB03 EB00
GA02 GA04
5C080 AA06 BB05 DD03 DD22 DD29
EE28 FF11 JJ03 JJ04
5C094 AA07 AA45 AA53 AA56 BA03
BA27 CA19 CA25 DB01 DB04
EA04 EA07 FB01 FB20 GA10

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2003108067A	公开(公告)日	2003-04-11
申请号	JP2001302076	申请日	2001-09-28
[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	松本昭一郎		
发明人	松本 昭一郎		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/GA02 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD22 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C094/AA07 5C094/AA45 5C094/AA53 5C094/AA56 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA25 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GA10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/HH02 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA10 5C380/BA12 5C380/BA29 5C380/BA34 5C380/BA36 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BC20 5C380/BD02 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CB33 5C380/CC04 5C380/CC07 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC53 5C380/CC55 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CD024 5C380/CD034 5C380/CE04 5C380/CE20 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47		
代理人(译)	森下Kenju		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在基于电压编程方法的常规电路配置中，除了大的泄漏电流之外，配置和控制也很复杂。解决方案：Tr21的阈值电压和OLED20的操作阈值电压的总和存储在C21中，在这种状态下，GL2设置为高电平以开启Tr20。当亮度信号传递到Data10时，将通过将电压与上述总和相加而获得的电压施加到Tr22的栅电极，并且电流流过OLED20以引起发光。

