

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-171543

(P2007-171543A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J 3K107	
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 623A 5C080	
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 612R G09G 3/20 611A H05B 33/14 A	
	審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号	特願2005-368951 (P2005-368951)	(71) 出願人 000005234 富士電機ホールディングス株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(22) 出願日	平成17年12月22日 (2005.12.22)	(74) 代理人 100099623 弁理士 奥山 尚一 (74) 代理人 100096769 弁理士 有原 幸一 (74) 代理人 100107319 弁理士 松島 鉄男 (74) 代理人 100114591 弁理士 河村 英文 (74) 代理人 100130960 弁理士 岡本 正之
		最終頁に続く

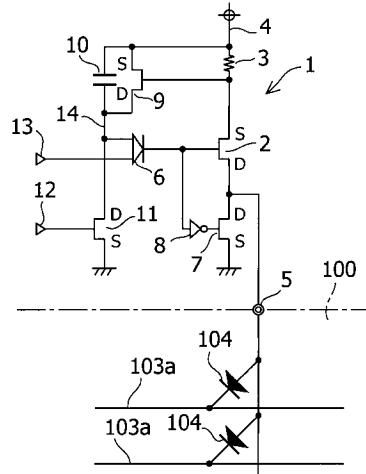
(54) 【発明の名称】有機ELディスプレイの駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 消費電力を低減する。

【解決手段】 パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイに設けられた有機EL素子(104)に駆動電流を供給する駆動回路である。電源(4)と電流出力端子(5)との間に介在されたスイッチ手段(2)と、スイッチ手段(2)がオンしたときに出力端子(5)から有機EL素子(104)に出力される電流をモニタする電流モニタ手段と(3)と、モニタした出力電流を積分する積分手段(10)と、走査線切替信号に基づいてスイッチ手段(2)をオンさせ、出力電流の積分値がアナログ画像信号の値に対応する所定の値に達したときにスイッチ手段(2)をオフさせるスイッチ制御手段(6)と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイに設けられた有機EL素子に駆動電流を供給する駆動回路であって、

電源と電流出力端子との間に介在されたスイッチ手段と、

前記スイッチ手段がオンしているときに前記出力端子から前記有機EL素子に出力される電流をモニタする電流モニタ手段と、

前記モニタした出力電流を積分する積分手段と、

走査線切替信号に基づいて前記スイッチ手段をオンさせ、前記出力電流の積分値がアナログ画像信号の値に対応する所定の値に達したときに前記スイッチ手段をオフさせるスイッチ制御手段と、

を備えることを特徴とする有機ELディスプレイの駆動回路。

【請求項 2】

前記スイッチ手段は、一対のトランジスタからなるプシュブル回路で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイの駆動回路。

【請求項 3】

前記電流モニタ手段は、前記出力電流を対応する電圧に変換する抵抗であることを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイの駆動回路。

【請求項 4】

前記積分手段は、前記モニタした出力電流に対応した電流を流すコンデンサを備えることを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイの駆動回路。

【請求項 5】

前記スイッチ制御手段は、前記コンデンサに蓄積された電荷に基づく電圧と前記アナログ画像信号の値とを比較する比較手段を備え、この比較手段の比較結果に基づいて前記スイッチ手段をオフさせるように構成されていることを特徴とする請求項4に記載の有機ELディスプレイの駆動回路。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイに適用される駆動回路に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

高画質で薄型の画像表示装置として有機ELディスプレイが注目を浴びている。図3に、この有機ELディスプレイの表示パネル100の典型的な全体構造を概念的に示す。この表示パネル100は、ガラス基板101、該ガラス基板101上に設けられたITO(Indium Tin Oxide)透明電極等からなる陽極102、背面電極である陰極103、陽極102と陰極103との間に挟み込まれた有機EL素子104とを備えている。

【0003】

この表示パネル100において、電流が有機EL素子104に通流されると、すなわち陽極102から正孔(ホール)、陰極103から電子が有機EL素子104に注入されると、これらが有機EL素子104内の発光層(後述)で再結合して有機分子を励起する。そして、その励起状態から基底状態へ戻る際に放出されるエネルギーにより有機EL素子104が発光する。発光した光は、矢印で示すように、上記ガラス基板101を通って図における下方向へ放出される。

【0004】

図4は、上記有機EL素子104の構造を例示している。有機EL素子には発光層のみからなる単層型と発光層以外の層も有する多層型とがあり、図4は後者(5層型)に属する有機EL素子を例示している。

10

20

30

40

50

この有機EL素子104は、上記陽極102との接合性を良くしてホールの注入効率を高めるためのホール注入層104aと、ホール注入層104aから注入されたホールの輸送性を高めるためのホール輸送層104bと、上記陰極103との接合性を良くして電子の注入効率を高めるための電子注入層104eと、電子注入層104eから注入された電子の輸送性を高めるための電子輸送層104dと、ホール輸送層104bと電子輸送層104dとの間に挟まれた有機物の蛍光体である発光層104cとを備え、上述したように該発光層113でホールと電子とが再結合することにより発光する。

【0005】

上記有機EL素子の特徴を以下に記す。

- ・発光輝度が電流にほぼ比例する。
- ・ダイオードのような整流性を有している。
- ・図5に示すような電圧-電流特性を示す。順方向にしきい値電圧(V_{th})以上の電圧を印加すると電流が流れる。
- ・大きな寄生静電容量を有している。

【0006】

図6は、パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイの原理的な構成を表したものである。この有機ELディスプレイの表示パネル100においては、カラム(列)を構成する複数本のデータ線102a, 102b, ...と、ロウ(行)を構成する複数本の走査線103a, 103b, ...とが格子状に配線され、各データ線102a, 102b, ...と各走査線103a, 103b, ...との交点位置に有機EL素子(ダイオード記号で表記)104が配置されている。

なお、データ線102a, 102b, ...および走査線103a, 103b, ...は、それぞれ図3に示す各陽極102および各陰極103に対応している。また、参考番号105は、有機EL素子104が有する前記寄生静電容量を示している。

【0007】

表示パネル100のカラム側端部には、各データ線102a, 102b, ...に接続されたカラムドライバ200が設けられ、また、該表示パネル100のロウ側端部には、走査線103a, 103b, ...に接続されたロウドライバ300が設けられている。カラムドライバ200は、各データ線102i ($i = a, b, c, \dots$)を駆動電流源201iと接地点のいずれかに接続する切替スイッチ202iを有し、また、ロウドライバ300は、各走査線103j ($j = a, b, c, \dots$)を正電源301と接地点のいずれかに接続する切替スイッチ302jを有している。

【0008】

このパッシブマトリクス型有機ELディスプレイでは、所謂「線順次走査」によって画像を表示する。すなわち、ロウドライバ300に設けられた切替スイッチ302mによって1つの走査線103mだけを接地し、他の各走査線103kを切替スイッチ302kによって正電源301に接続する。一方、カラムドライバ200は、切替スイッチ202nを駆動電流源201nと接続することにより、走査線103m上にあるEL素子104に画像データに応じた電流を供給する。このとき、上記他の走査線103k上にあるEL素子104は、逆バイアス電圧が印加されるために電流が流れない。そして、走査線103jを順次変えながら上記の動作を実行していくことにより、全画面の画像が表示されることになる(例えば、特許文献1参照)。

【0009】

図7は、上記カラムドライバ200に設けられる駆動回路の従来例を示している。この駆動回路400は、前記駆動電流源201iおよび切替スイッチ202iを含むものであり、表示パネル100の駆動に必要な出力端子401の数に相当する個数だけカラムドライバ200のICチップ内に形成される。

【0010】

この駆動回路400は、所謂「定電流パルス幅変調方式」を適用している。すなわち、出力オン時には、pMOSトランジスタ402を介して出力端子401から表示パネル1

10

20

30

40

50

00に一定電流を供給し、出力オフ時にはnMOSトランジスタ403を介して出力端子401を接地電位に落として表示パネル100への電流供給を停止する(図8参照)。

このとき、出力オンの時間は、画像データ(パルス幅変調された画像データ)に基づいて規定される。画素(有機EL素子104)を明るく光らせるときには、パルス幅の大きな画像データによって出力オンの時間が長く設定され、逆に、画素を暗く光らせるときには、パルス幅の小さな画像データによって出力オンの時間が短く設定される。

【0011】

pMOSトランジスタ403は、pMOSトランジスタ402と共に電流ミラー回路を構成している。nMOSトランジスタ404は、画像データ信号によってオン、オフされ、オン時に定電流源405で規定される基準電流IrefをpMOSトランジスタ403に流す。出力端子401からの出力電流は、pMOSトランジスタ402に流れる電流と等しいので、

$$\text{出力電流 (Iout)} = \text{ミラー比 (k)} \times \text{基準電流 (Iref)}$$

という関係が成立する。なお、トランジスタ406は、図6に示す切替スイッチ202iとしての機能を有し、インバータ407で反転された画像データによってオン、オフされる。また、トランジスタ402～404および定電流源405は、図6に示す駆動電流源201iを構成している。

【0012】

【特許文献1】特開2005-258259号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上記駆動回路に使用されている出力段のpMOSトランジスタ402は、所謂アナログ領域で動作している。トランジスタをアナログ領域で使用する場合には、該トランジスタにおける電圧降下(ドレインーソース間電圧)が大きくなるために、トランジスタ内部の消費電力が大きくなるという問題がある。

本発明の目的は、このような従来の問題点に鑑み、消費電力の少ない有機ELディスプレイの駆動回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、上記目的を達成するため、以下の構成を有する。すなわち、本発明は、パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイに設けられた有機EL素子に駆動電流を供給する駆動回路であって、電源と電流出力端子との間に介在されたスイッチ手段と、前記スイッチ手段がオンしているときに前記出力端子から前記有機EL素子に出力される電流をモニタする電流モニタ手段と、前記モニタした出力電流を積分する積分手段と、走査線切替信号に基づいて前記スイッチ手段をオンさせ、前記出力電流の積分値がアナログ画像信号の値に対応する所定の値に達したときに前記スイッチ手段をオフさせるスイッチ制御手段と、を備えている。

【0015】

前記スイッチ手段は、例えば、一対のトランジスタからなるプッシュプル回路で構成される。

前記電流モニタ手段は、前記出力電流を対応する電圧に変換する抵抗で構成することができ、前記積分手段は、前記モニタした出力電流を流すコンデンサを備えることができる。

前記スイッチ制御手段は、前記コンデンサに蓄積された電荷に基づく電圧と前記アナログ画像信号の値とを比較する比較手段を備え、この比較手段の比較結果に基づいて前記スイッチ手段をオフさせるように構成することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、スイッチ手段によって出力電流をオン、オフさせる定電圧駆動方式を

10

20

30

40

50

採用している。したがって、スイッチ手段としてトランジスタ等の半導体スイッチ素子を使用した場合に、該トランジスタの消費電力がオン抵抗によるもののみとなるので、消費電力を低減できる。しかも、定電圧駆動でありながら有機EL素子に供給する電流値の総量を制御すること、つまり、有機EL素子の発光量を制御することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明に係る有機ELディスプレイの駆動回路の実施の形態を示している。この駆動回路1は、図7に示した駆動回路400に対応するものであり、図6に示したカラムドライバ200に設けられる。

図1において、pMOSトランジスタ2は、ソースが電流検出抵抗3を介して定電圧源4に、ドレインが出力端子5に、ゲートがコンパレータ6の出力にそれぞれ接続されている。nMOSトランジスタ7は、ドレインが出力端子5に、ゲートがインバータ8を介してコンパレータ6の出力にそれぞれ接続され、かつ、ソースが接地されている。pMOSトランジスタ9は、ソースおよびゲートが電流検出抵抗3の一端と他端にそれぞれ接続されている。コンデンサ10は、一端および他端がpMOSトランジスタ10のソースおよびドレインにそれぞれ接続されている。nMOSトランジスタ11は、ドレインがコンデンサ10の他端(pMOSトランジスタ10のドレイン)に、ゲートが入力端子12にそれぞれ接続され、ソースが接地されている。コンパレータ6は、一方の入力がコンデンサ10とnMOSトランジスタ11とを接続するライン14に接続され、他方の入力が入力端子13に接続されている。

【0018】

次に、本実施形態に係る駆動回路の動作を説明する。図示していない制御部から入力端子12に図2(b)に示す走査線切替信号が入力されると、その入力タイミングで入力端子13に図2(a)に示すアナログ画像信号(輝度を規定する電圧信号)が入力される。一方、上記走査線切替信号の入力に基づいて、nMOSトランジスタ11がオンする。nMOSトランジスタ11がオンすると、定電圧源4からの電流によってコンデンサ10が急速に充電され、その結果、図2(c)に示すように、上記ライン14における電位が低下する。なお、nMOSトランジスタ11は、走査線切替信号が入力されている期間中においてのみオンする。

【0019】

コンパレータ9は、上記アナログ画像信号の電圧とライン14の電位とを比較し、図2(d)に示すように、(画像信号の電圧) > (ライン14の電位)という条件が満たされたときにその出力が「H」レベル(図中、オンと表記)になる。そして、コンパレータ9の出力が「H」レベルになると、出力段のpMOSトランジスタ2がオンするので、出力端子5から出力される電流によって駆動対象の有機EL素子104が発光することになる。

【0020】

ここで、pMOSトランジスタ2を流れる電流をI、電流検出抵抗3の値をRとする、該電流検出抵抗3の両端には $R \times I = V$ の電圧が生じる。この電圧Vは、pMOSトランジスタ9のゲートに印加される。したがって、トランジスタ9には、電流Iに対応する電流が流れるが、この電流はコンデンサ10の放電電流を意味している。つまり、電流検出抵抗3は、出力端子5から出力される電流を対応する電圧に変換してモニタするモニタ手段としての機能を有する。そして、コンデンサ10は、pMOSトランジスタ2がオンしている間において放電動作することから、上記出力電流を積分する積分手段としての機能を有する。

【0021】

コンデンサ10の放電が進行して、(画像信号の値) - (ライン14の電位)の関係が成立すると、コンパレータ9の出力が「L」レベル(図中、オフと表記)になるので、pMOSトランジスタ2がオフし、同時にnMOSトランジスタ7がオンする(図2(f)参照)。この結果、駆動対象の有機EL素子104が消勢されてその発光が停止する。

10

20

30

40

50

なお、図2(g)は出力端子5から出力される電流の波形を示し、図2(h)はコンデンサ10の放電電流の波形を示している。

【0022】

上記のように、本実施形態に係る有機ELディスプレイの駆動回路においては、一対のトランジスタ2,7からなるプシュブル回路で構成されたスイッチ手段を用いて出力端子5を定電圧源の正電位と接地電位とに切り替える定電圧駆動方式を採用しているので、出力段のトランジスタ2の消費電力がオン抵抗によるもののみとなる。したがって、図6に示すコラムドライバ200の消費電力の低減と発熱の抑制を図ることができる。

【0023】

また、本実施形態の駆動回路によれば、出力電流を積分して、該電流の総量を制御しているので、駆動対象の有機EL素子104を適正な輝度で発光させることができる。すなわち、画像信号の電圧が大きいほど出力電流を流すトランジスタ2のオン時間が長くなるので、画像信号の電圧レベルに対応する適正な輝度で有機EL素子104を発光させることができる。

【0024】

本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の変形態様を含むものである。すなわち、上記実施形態では、出力段のpMOSトランジスタ2のオン時点をコンパレータ6の比較結果に基づいて規定しているが、このオン時点を前記走査線切替信号の立ち上がり時点もしくは立ち下がり時点で規定することも可能である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

【0025】

【図1】本発明に係る有機ELディスプレイの駆動回路の実施形態を示す回路図である。

【図2】図1の駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図3】有機ELディスプレイの表示パネルの典型的な全体構造を示す概念図である。

【図4】有機EL素子の構造を概念的に示す斜視図である。

【図5】有機EL素子の電圧-電流特性を例示したグラフである。

【図6】パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイの原理的な構成を示す回路図である。

【図7】従来の有機ELディスプレイの駆動回路の一例を示す回路図である。

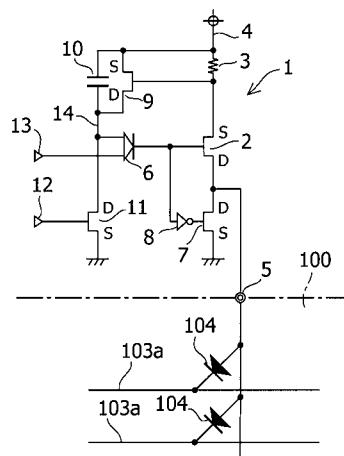
【図8】図7の駆動回路の出力電流波形を例示したタイミングチャートである。

【符号の説明】

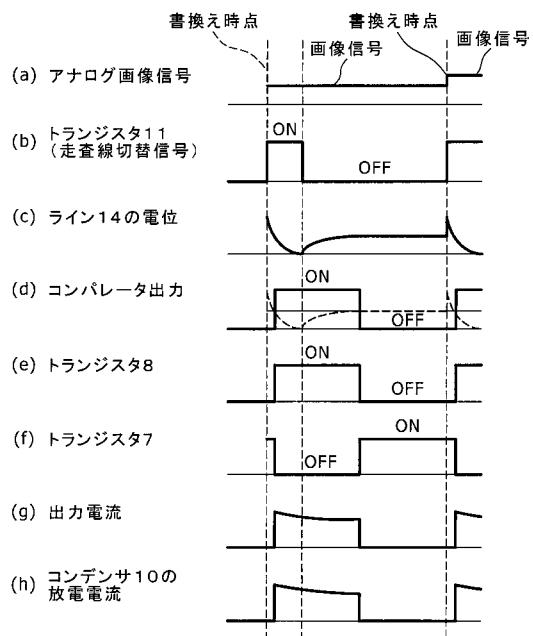
【0026】

- 2 pMOSトランジスタ
- 3 電流検出抵抗
- 4 定電圧源
- 5 電流出力端子
- 6 コンパレータ
- 7 nMOSトランジスタ
- 8 インバータ9
- 9 pMOSトランジスタ
- 10 コンデンサ
- 11 nMOSトランジスタ
- 12, 13 入力端子
- 104 有機EL素子

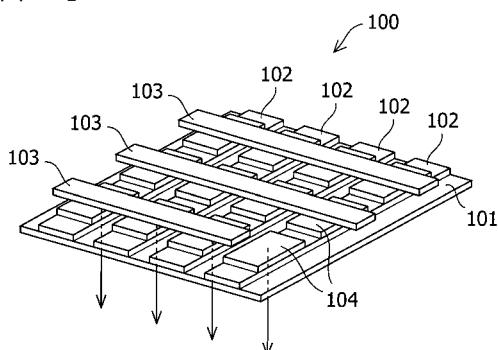
【図1】



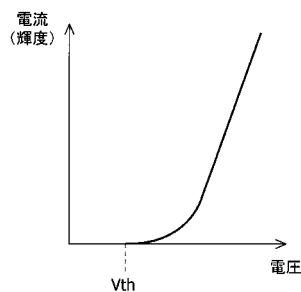
【図2】



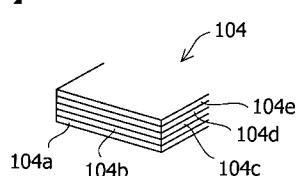
【図3】



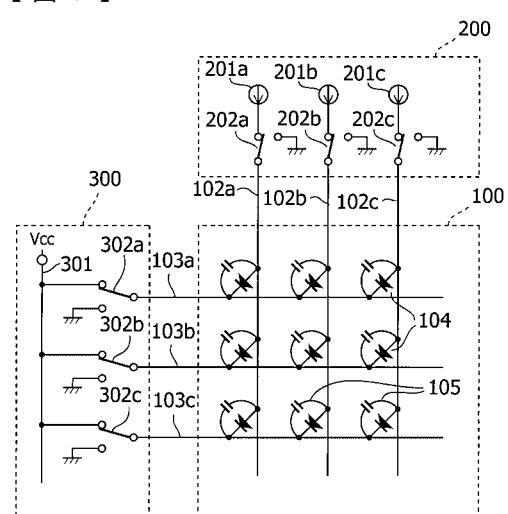
【図5】



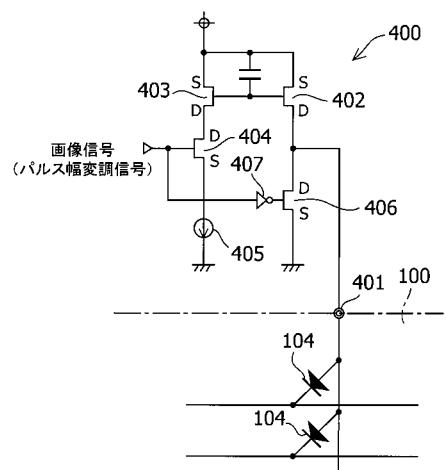
【図4】



【図6】

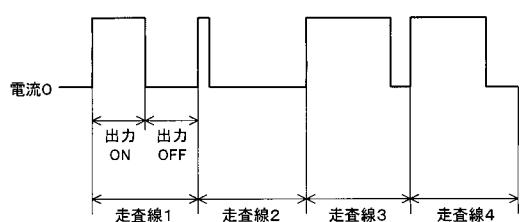


【図7】



【図8】

一定の電流



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 09 G 3/20 6 4 1 A

(72)発明者 天野 功

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンストテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC14 EE02 HH00

5C080 AA06 BB05 DD26 EE29 FF08 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06

专利名称(译)	有机EL显示器的驱动电路		
公开(公告)号	JP2007171543A	公开(公告)日	2007-07-05
申请号	JP2005368951	申请日	2005-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	天野功		
发明人	天野 功		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.623.A G09G3/20.612.R G09G3/20.611.A H05B33/14.A G09G3/20.641.A G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/EE02 3K107/HH00 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080 /DD26 5C080/EE29 5C080/FF08 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB12 5C380/BA01 5C380/CA02 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380 /CA17 5C380/CB01 5C380/CF41 5C380/CF61 5C380/DA01 5C380/DA07		
代理人(译)	河村 英文 冈本正幸		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

减少功耗。将驱动电流提供给设置在无源矩阵型有机EL显示器中的有机EL元件(104)的驱动电路。开关装置(2)介于电源(4)和电流输出端子(5)之间，并且当开关装置(2)接通时，输出端子(5)输出至有机EL元件(104)。电流监视装置(3)，用于监视流过的电流；积分装置(10)，用于对所监视的输出电流进行积分；以及开关装置(2)，其基于扫描线切换信号来接通输出电流的积分值。开关控制装置(6)，当达到与模拟图像信号的值相对应的预定值时，关闭开关装置(2)。

[选型图]图1

