

(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2004-145279

(P2004-145279A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int.CI.⁷

G09G 3/30
G02F 1/133
G02F 1/1368
G09G 3/20
G09G 3/36

F 1

G09G 3/30 J
G02F 1/133 550
G02F 1/1368
G09G 3/20 611H
G09G 3/20 621J

テーマコード(参考)

2H092
2H093
3K007
5C006
5C080

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-207374 (P2003-207374)
(22) 出願日 平成15年8月12日 (2003.8.12)
(31) 優先権主張番号 特願2002-255255 (P2002-255255)
(32) 優先日 平成14年8月30日 (2002.8.30)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅善
(74) 代理人 100107076
弁理士 藤綱 英吉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(72) 発明者 宮澤 貴士
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
F ターム(参考) 2H092 GA59 JA24 JB43 NA24 PA06
2H093 NA16 NC16 NC34 ND05 ND43
3K007 AB17 AB18 BA06 DB03 GA00
最終頁に続く

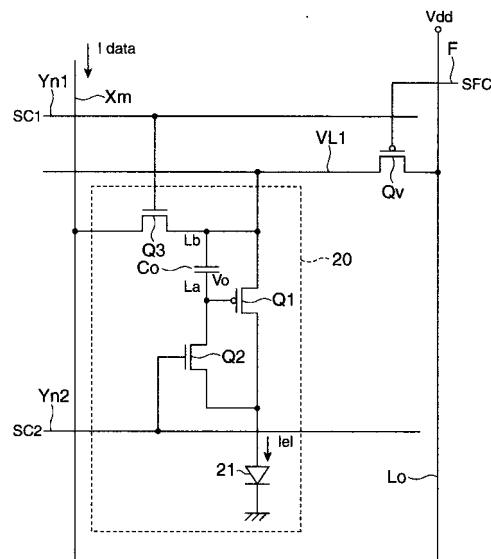
(54) 【発明の名称】電子回路、電子回路の駆動方法、電気光学装置、電気光学装置の駆動方法及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】使用するトランジスタの数を削減することで歩留まりや開口率を向上させることができる電子回路、電子回路の駆動方法、電気光学装置、電気光学装置の駆動方法及び電子機器を提供する。

【解決手段】駆動トランジスタQ1、トランジスタQ2、スイッチングトランジスタQ3及び保持用キャパシタCoで画素回路20を構成した。そして、駆動トランジスタQ1を駆動させるための駆動電圧VL1と、アクティブマトリクス部12の右端側に設けられた画素回路20の列方向に沿って延設された電圧供給線Loとの間に駆動電圧供給用トランジスタQvを接続した。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の単位回路を含む電子回路であって、

第1の電源線を含み、

前記複数の単位回路の各々は、電子素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、

前記第1のトランジスタの導通状態を設定するためのデータ電流を出力する電流源と前記第1のトランジスタとの導通を制御する第3のトランジスタと、を備え、

前記第3のトランジスタがオン状態にある期間のうち少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線は駆動電圧から電気的に切断され、

前記第3のトランジスタがオフ状態にある期間のうち少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線と前記電子素子との間に、前記第1のトランジスタに前記データ電流により設定された前記第1のトランジスタの導通状態に応じた電流が流れることを特徴とする電子回路。

【請求項 2】

複数の単位回路を含む電子回路であって、

第1の電源線と、

前記第1の電源線の電位を制御する制御回路と、を含み、

前記複数の単位回路の各々は、電子素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、

前記第1のトランジスタの導通状態を設定するためのデータ電流を出力する電流源と前記第1のトランジスタとの導通を制御する第3のトランジスタと、を備え、

前記第3のトランジスタがオフ状態にある期間のうち少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線と前記電子素子との間に、前記第1のトランジスタに前記データ電流により設定された前記第1のトランジスタの導通状態に応じた電流が流れることを特徴とする電子回路。

【請求項 3】

複数の単位回路を含む電子回路であって、

前記複数の単位回路の各々は、

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、

第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、

前記2の端子と前記第3の端子との電気的接続を制御する第2のトランジスタと、

第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、を含み、

前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、

前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えていることを特徴とする電子回路。

【請求項 4】

複数の単位回路を含む電子回路であって、

前記複数の単位回路の各々は、

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、

第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、

前記2の端子と前記第3の端子との電気的接続を制御する第2のトランジスタと、

第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、

10

20

30

40

50

第7の端子と第8の端子とを有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含み、

前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、

前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えていることを特徴とする電子回路。

【請求項5】

複数の単位回路を含む電子回路であって、

前記複数の単位回路の各々は、

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、 10

第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、

前記2の端子と前記第3の端子との電気的接続を制御する第2のトランジスタと、

第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、

第7の端子と第8の端子とを有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含み、

前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、

前記第8の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第8の端子と共に所定電位に保持された第2の電源線に接続され、 20

前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えていることを特徴とする電子回路。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれかに記載の電子回路において、

前記単位回路の各々に含まれるトランジスタは、前記第1のトランジスタ、前記第2のトランジスタ及び前記第3のトランジスタのみであることを特徴とする電子回路。

【請求項7】

請求項3乃至6のいずれか1つに記載の電子回路において、

前記第2の端子には電子素子が接続されていることを特徴とする電子回路。

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれか1つに記載の電子回路において、 30

前記電子素子が電流駆動素子であることを特徴とする電子回路。

【請求項9】

請求項2乃至5のいずれか1つに記載の電子回路において、

前記制御回路は第9の端子と第10の端子とを備えた第4のトランジスタであり、

前記第9の端子は前記駆動電圧に接続され、前記第10の端子は前記第1の電源線に接続されていることを特徴とする電子回路。

【請求項10】

複数の単位回路を含む電子回路の駆動方法であって、

前記電子回路は、 40

第1の電源線を含み、

前記複数の単位回路の各々は、電子素子に直列に接続されるともに前記第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、

前記第1のトランジスタの導通状態を設定するためのデータ電流を出力する電流源と前記第1のトランジスタとの導通を制御する第3のトランジスタと、を備え、

前記第3のトランジスタをオン状態として前記データ電流を前記第1のトランジスタに供給し、前記第1のトランジスタの導通状態を設定する第1のステップと、

前記第3のトランジスタをオフ状態とし、前記第1の電源線と前記電子素子との間に前記 50

第1のトランジスタの前記導通状態に応じた電流を流す第2のステップと、を含み、前記第1のステップの前記データ電流を前記第1のトランジスタに供給する期間の少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離し、前記第2のステップを行っている期間の少なくとも1部の期間において、前記第1のトランジスタの前記ドレイン及びソースのいずれか一方に前記第1の電源線を介して前記駆動電圧を印加すること、
を特徴とする電子回路の駆動方法。

【請求項 1 1】

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、
第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、
前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、
第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、
第7の端子及び第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含む単位回路を複数備え、
前記第1の端子は前記複数の単位回路のうちの一連の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されている電子回路の駆動方法であって、
前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタをオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れ
る電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、
前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧に電気的に接続するステップと、
を含むことを特徴とする電子回路の駆動方法。

【請求項 1 2】

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、
第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、
前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、
第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、
第7の端子及び第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含む単位回路を複数備え、
前記第1の端子は前記複数の単位回路のうちの一連の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されるとともに、
前記第8の端子は前記複数の単位回路のうちの一連の単位回路の前記第8の端子と共に第2の電源線に接続されている電子回路の駆動方法であって、
前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタがオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れ
る電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、
前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧に電気的に接続するステップと
を含むことを特徴とする電子回路の駆動方法。

【請求項 1 3】

複数の走査線と、
複数のデータ線と、

10

20

30

40

50

複数の第 1 の電源線と、
 複数の単位回路と、を含み、
 前記複数の単位回路の各々は、
 電気光学素子に直列に接続されるとともに前記第 1 の電源線のうち対応する第 1 の電源線に接続された第 1 のトランジスタと、
 前記第 1 のトランジスタの前記ドレインと前記第 1 のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第 2 のトランジスタと、
 前記第 1 のトランジスタと前記複数のデータ線のうち対応するデータ線との導通を制御し、前記複数の走査線のうち対応する走査線を介して供給される走査信号により制御される第 3 のトランジスタと、を備え、
 前記第 3 のトランジスタがオン状態にある期間のうち少なくとも 1 部の期間において、前記対応する第 1 の電源線は駆動電圧から電気的に切り離されるとともに、前記対応するデータ線から供給されるデータ電流が前記第 1 のトランジスタに流れることにより前記第 1 のトランジスタの導通状態が設定され、
 前記第 3 のトランジスタがオフ状態にある期間のうち少なくとも 1 部の期間において、前記第 1 のトランジスタの前記ドレイン及びソースのうちいずれか一方に前記駆動電圧が印加され、前記対応する第 1 の電源線と前記電気光学素子との間に、前記データ電流により設定された前記第 1 のトランジスタの前記導通状態に応じた電流が流れること、を特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 4】

複数の走査線と、複数のデータ線と、複数の単位回路と、を備えた電気光学装置であって、

前記複数の単位回路の各々は、
 第 1 の端子と第 2 の端子と第 1 の制御用端子とを有する第 1 のトランジスタと、
 第 3 の端子と第 4 の端子と第 2 の制御用端子とを有し、前記第 1 の制御用端子に前記第 3 の端子が接続された第 2 のトランジスタと、
 第 5 の端子と第 6 の端子と第 3 の制御用端子とを有し、前記第 5 の端子が前記第 1 の端子に接続され、前記第 6 の端子が前記複数のデータ線のうちの一つのデータ線に接続され、前記第 3 の制御用端子が複数の走査線のうちの一つの走査線に接続された第 3 のトランジスタと、

第 7 の端子と第 8 の端子とを有し、前記第 7 の端子が前記第 1 の制御用端子及び前記第 3 の端子に接続された容量素子と、

前記第 2 の端子に接続された電気光学素子と、を含み、

前記第 1 の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第 1 の端子と共に第 1 の電源線に接続され、

前記第 1 の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 5】

複数の走査線と、複数のデータ線と、複数の単位回路と、を備えた電気光学装置であって、

前記複数の単位回路の各々は、
 第 1 の端子と第 2 の端子と第 1 の制御用端子とを有する第 1 のトランジスタと、
 第 3 の端子と第 4 の端子と第 2 の制御用端子とを有し、前記第 1 の制御用端子に前記第 3 の端子が接続され、前記 2 の端子と前記第 4 の端子との電気的接続を制御する第 2 のトランジスタと、
 第 5 の端子と第 6 の端子と第 3 の制御用端子とを有し、前記第 1 の端子に前記第 5 の端子が接続され、前記第 6 の端子が前記複数のデータ線のうちの一つのデータ線に接続され、前記第 3 の制御用端子が複数の走査線のうちの一つの走査線に接続された第 3 のトランジスタと、
 第 7 の端子と第 8 の端子とを有し、前記第 7 の端子が前記第 1 の制御用端子及び前記第 3 の端子に接続された容量素子と、

前記第 2 の端子に接続された電気光学素子と、を含み、

前記第 1 の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第 1 の端子と共に第 1 の電源線に接続され、

前記第 1 の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えていることを特徴とする電気光学装置。

10

20

30

40

50

の端子に接続された容量素子と、を含み、

前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、

前記第8の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第8の端子と共に所定電位に保持された第2の電源線に接続され、

前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項16】

請求項13乃至15のいずれかに記載の電気光学装置において、

前記単位回路の各々に含まれるトランジスタは、前記第1のトランジスタ、前記第2のトランジスタ及び前記第3のトランジスタのみであることを特徴とする電気光学装置。 10

【請求項17】

請求項14または15に記載の電気光学装置において、

前記制御回路は第9の端子と第10の端子とを備えた第4のトランジスタであり、

前記第9の端子は前記駆動電圧に接続され、前記第10の端子は前記第1の電源線に接続されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項18】

請求項13乃至17のいずれか1つに記載の電気光学装置において、

前記電気光学素子はE-L素子であることを特徴とする電気光学装置。

【請求項19】

電気光学装置の駆動方法であって、

前記電気光学装置は、

複数の走査線と、

複数のデータ線と、

複数の第1の電源線と、

複数の単位回路と、を含み、

前記複数の単位回路の各々は、

電気光学素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線のうち対応する第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタの前記ドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、 30

前記第1のトランジスタと前記複数のデータ線のうち対応するデータ線との導通を制御し、前記複数の走査線のうち対応する走査線を介して供給される走査信号により制御される第3のトランジスタと、を備え、

前記第3のトランジスタがオン状態及び前記対応する第1の電源線が駆動電圧から電気的に切り離された状態で、前記対応するデータ線から供給されるデータ電流を前記第1のトランジスタに流すことにより、前記第1のトランジスタの導通状態を設定する第1のステップと、

前記第3のトランジスタがオフ状態及び前記第1のトランジスタの前記ドレイン及びソースのうちいずれか一方に前記対応する第1の電源線を介して前記駆動電圧が印加された状態で、前記対応する第1の電源線と前記電気光学素子との間に、前記データ電流により設定された前記第1のトランジスタの前記導通状態に応じた電流を流す第2のステップを含むこと、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。 40

【請求項20】

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、

第3の端子と第4の端子と第2の制御用端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、

、 第5の端子と第6の端子と第3の制御用端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子 50

が接続された第3のトランジスタと、

第7の端子と第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、

前記第2の端子に接続された電気光学素子と、
を含む単位回路を複数備え、

前記第6の端子が複数のデータ線のうち1つのデータ線と接続され、

前記第3の制御用端子が複数の走査線のうち1つの走査線と接続され、

前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されている電気光学装置の駆動方法であって、

前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を、前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタがオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れる電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、

前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記第1の電源線を介して前記駆動電圧に電気的に接続するステップと
を含むことを特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 2 1】

第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、

第3の端子と第4の端子と第2の制御用端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、

第5の端子と第6の端子と第3の制御用端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、

第7の端子と第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、

前記第2の端子に接続された電気光学素子と、
を含む単位回路を複数備え、

前記第6の端子が複数のデータ線のうち1つのデータ線と接続され、

前記第3の制御用端子が複数の走査線のうち1つの走査線と接続され、

前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されるとともに、

前記第8の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第8の端子と共に第2の電源線に接続されている電気光学装置の駆動方法であって、

前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタがオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れる電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、

前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記第1の電源線を介して前記駆動電圧に電気的に接続するステップと
を含むことを特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 2 2】

請求項1乃至9のいずれか1つに記載の電子回路を実装したことを特徴とする電子機器。

【請求項 2 3】

請求項13乃至18のいずれか1つに記載の電気光学装置を実装したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子回路、電子回路の駆動方法、電気光学装置、電気光学装置の駆動方法及び電子機器に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、広く表示装置として用いられる複数の電気光学素子を備えた電気光学装置は、高精
彩化あるいは大画面化が求められており、これに呼応して、複数の電気光学素子の各々を
駆動するための画素回路を備えたアクティブマトリクス駆動型電気光学装置のパッシブ駆
動型電気光学装置に対する比重はより高まっている。しかしながら、より一層の高精
彩化あるいは大画面化を達成するためには、電気光学素子をそれぞれ精密に制御する必要がある。
そのためには、画素回路を構成する能動素子の特性バラツキを補償しなければなら
ない。

【0003】

能動素子の特性バラツキの補償方法として、例えば、特性バラツキを補償するための、ダイ
オード接続したトランジスタを含む画素回路を備えた表示装置（例えば、特許文献1を
参照）が提案されている。

【0004】**【特許文献1】特開平11-272233号公報****【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、能動素子の特性バラツキを補償する画素回路は、一般に4つ以上のトランジス
タにより構成され、そのため、歩留まりや開口率の低下を招くこととなる。

【0006】

本発明の一つの目的は、上記問題点を解消することであって、画素回路、あるいは単位回
路を構成するトランジスタの個数を削減することができる電子回路、電子回路の駆動方法
、電気光学装置、電気光学装置の駆動方法及び電子機器を提供することにある。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

本発明の第1の電子回路は、複数の単位回路を含む電子回路であって、第1の電源線を含
み、前記複数の単位回路の各々は、電子素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線
に接続された第1のトランジスタと、前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のト
ランジスタのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、前記第1のトランジスタの
導通状態を設定するためのデータ電流を出力する電流源と前記第1のトランジスタとの
導通を制御する第3のトランジスタと、を備え、前記第3のトランジスタがオン状態にあ
る期間のうち少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線は駆動電圧から電気的に
切断され、前記第3のトランジスタがオフ状態にある期間のうち少なくとも1部の期間に
おいて、前記第1の電源線と前記電子素子との間に、前記第1のトランジスタに前記デ
ータ電流により設定された前記第1のトランジスタの導通状態に応じた電流が流れることを
特徴とする。

上記の電子回路において、「前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジス
タのゲートとの導通を制御する」とは、前記第1のトランジスタの前記ドレインと前記第
1のトランジスタの前記ゲートとを直接電気的に接続する場合ばかりではなく、前記第3
のトランジスタなど、他のトランジスタなどの素子、あるいは配線を介して電気的に接続
する場合も含む。

【0008】

本発明の第2の電子回路は、複数の単位回路を含む電子回路であって、第1の電源線と、
前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動
電圧の供給及び遮断を制御する制御回路と、を含み、前記複数の単位回路の各々は、電子
素子と、前記電子素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線に接続された第1のト
ランジスタのドレインと前記第1のトランジスタのゲートとの導通を制御する第2のトラン
ジスタと、前記第1の電源線と前記電子素子との間に、前記第1のトランジスタに前記デ
ータ電流により設定された前記第1のトランジスタの導通状態に応じた電流が流れることを
特徴とする。

10

20

30

40

50

ランジスタと、前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、前記第1のトランジスタの導通状態を設定するためのデータ電流を出力する電流源と前記第1のトランジスタとの導通を制御する第3のトランジスタと、を備え、前記第3のトランジスタがオフ状態にある期間のうち少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線と前記電子素子との間に、前記第1のトランジスタに前記データ電流により設定された前記第1のトランジスタの導通状態に応じた電流が流れることを特徴とする。

【0009】

上記の電子回路において、「ドレイン」はデータ電流が前記第1のトランジスタを流れる際の前記第1のトランジスタのチャネルを挟む2つの端子の電位の相対的な関係と前記第1のトランジスタの導電型によって決定される。例えば、前記第1のトランジスタがp型である場合は、前記第1のトランジスタの前記2つの端子のうち電位が低い端子を「ドレイン」と言い、前記第1のトランジスタがn型である場合は、前記第1のトランジスタの前記2つの端子のうち電位が高い端子を「ドレイン」と言う。

上記の電子回路において、「電子素子」とは、例えば、電気光学素子、抵抗素子、ダイオード等である。

【0010】

本発明における第3の電子回路は、複数の単位回路を含む電子回路であって、前記複数の単位回路の各々は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記2の端子と前記第3の端子との電気的接続を制御する第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、第7の端子と第8の端子とを有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含み、前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えている。

【0011】

上記の第1のトランジスタ、第1の端子、第2の端子及び第1の制御用端子は、例えば、後述する実施形態の図3の画素回路においては、駆動トランジスタQ1、駆動トランジスタQ1のソース、駆動トランジスタQ1のドレイン、駆動トランジスタQ1のゲートに対応している。

【0012】

また、第2のトランジスタ、第3の端子、第4の端子及び第2の制御用端子は、それぞれ、トランジスタQ2、トランジスタQ2のソース、トランジスタQ2のドレイン、トランジスタQ2のゲートに対応している。

さらに、第3のトランジスタ、第5の端子、第6の端子、第3の制御用端子は、それぞれ、スイッチングトランジスタQ3、スイッチングトランジスタQ3のソース、スイッチングトランジスタQ3のドレイン、スイッチングトランジスタQ3のゲートに対応している。

また、容量素子、第7の端子及び第8の端子は、それぞれ、保持用キャパシタC0、保持用キャパシタC0の第1の電極La及び保持用キャパシタC0の第2の電極Lbに対応している。

これによれば、従来のものと比べて使用するトランジスタの数を削減された単位回路を構成することができる。

【0013】

本発明における第4の電子回路は、複数の単位回路を含む電子回路であって、前記複数の単位回路の各々は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記2の端子と前記第4の端子との電気的接続を制御する第2のトランジスタ

10

20

30

40

50

と、第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、第7の端子と第8の端子とを有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含み、前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、前記第8の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第8の端子と共に所定電位に保持された第2の電源線に接続され、前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えている。

これによれば、従来のものと比べて使用するトランジスタの数を削減して単位回路を構成することができることに加えて、容量素子に電圧を安定して保持させることができる。

【0014】

上記の電子回路において、前記単位回路の各々に含まれるトランジスタは、前記第1のトランジスタ、前記第2のトランジスタ及び前記第3のトランジスタのみである。

これによれば、使用するトランジスタの数を従来のものに比べて1つ削減して単位回路を構成することができる。

上記の電子回路において、前記第2の端子には電子素子が接続されている。

これによれば、従来のものと比べて使用するトランジスタが1つ少ない回路で電子素子を制御することができる。

上記の電子回路において、前記電子素子は電流駆動素子であってもよい。

これによれば、従来のものと比べて使用するトランジスタが1つ少ない回路で電流駆動素子を制御することができる。

上記の電子回路において、前記制御回路は第9の端子と第10の端子とを備えた第4のトランジスタであり、前記第9の端子は前記駆動電圧に接続され、前記第10の端子は前記第1の電源線に接続されていてもよい。

これによれば、制御回路を容易に構成することができる。

【0015】

本発明の第1の電子回路の駆動方法は、複数の単位回路を含む電子回路の駆動方法であって、前記電子回路は、第1の電源線を含み、前記複数の単位回路の各々は、電子素子に直列に接続されるともに前記第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、前記第1のトランジスタの導通状態を設定するためのデータ電流を出力する電流源と前記第1のトランジスタとの導通を制御する第3のトランジスタと、を備え、前記第3のトランジスタをオン状態として前記データ電流を前記第1のトランジスタに供給し、前記第1のトランジスタの導通状態を設定する第1のステップと、前記第3のトランジスタをオフ状態とし、前記第1の電源線と前記電子素子との間に前記第1のトランジスタの前記導通状態に応じた電流を流す第2のステップと、を含み、前記第1のステップの前記データ電流を前記第1のトランジスタに供給する期間の少なくとも1部の期間において、前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離し、前記第2のステップを行っている期間の少なくとも1部の期間において、前記第1のトランジスタの前記ドレイン及びソースのいずれか一方に前記第1の電源線を介して前記駆動電圧を印加すること、を特徴とする。

【0016】

本発明の第2の電子回路の駆動方法は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、第7の端子及び第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含む単位回路を複数備え、前記第1の端子は前記複数の単位回路のうちの一連の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されている電子回路の駆動方法であって、前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動

10

20

30

40

50

電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタをオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れる電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧に電気的に接続するステップと、を含む。

【0017】

本発明の第3電子回路の駆動方法は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、第7の端子及び第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含む単位回路を複数備え、前記第1の端子は前記複数の単位回路のうちの一連の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されるとともに、前記第8の端子は前記複数の単位回路のうちの一連の単位回路の前記第8の端子と共に第2の電源線に接続されている電子回路の駆動方法であって、前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタがオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れる電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧に電気的に接続するステップとを含む。上記の電子回路の駆動方法によれば、前記単位回路内のトランジスタ数を可能な限り少なくすることができる。

【0018】

本発明の第1の電気光学装置は、複数の走査線と、複数のデータ線と、複数の第1の電源線と、複数の単位回路と、を含み、前記複数の単位回路の各々は、電気光学素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線のうち対応する第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、前記第1のトランジスタと前記複数のデータ線のうち対応するデータ線との導通を制御し、前記複数の走査線のうち対応する走査線を介して供給される走査信号により制御される第3のトランジスタと、を備え、前記第3のトランジスタがオン状態にある期間のうち少なくとも1部の期間において、前記対応する第1の電源線は駆動電圧から電気的に切り離されるとともに、前記対応するデータ線から供給されるデータ電流が前記第1のトランジスタに流れることにより前記第1のトランジスタの導通状態が設定され、前記第3のトランジスタがオフ状態にある期間のうち少なくとも1部の期間において、前記第1のトランジスタの前記ドレイン及びソースのうちいずれか一方に前記駆動電圧が印加され、前記対応する第1の電源線と前記電気光学素子との間に、前記データ電流により設定された前記第1のトランジスタの前記導通状態に応じた電流が流れること、を特徴とする。

【0019】

上記の電気光学装置において、「前記第1のトランジスタのドレインと前記第1のトランジスタのゲートとの導通を制御する」とは、前記第1のトランジスタの前記ドレインと前記第1のトランジスタの前記ゲートとを直接電気的に接続する場合ばかりではなく、前記第3のトランジスタなど、他のトランジスタなどの素子、あるいは前記対応するデータ線などの配線を介して電気的に接続する場合も含む。

【0020】

本発明の第2の電気光学装置は、複数の走査線と、複数のデータ線と、複数の単位回路と、を備えた電気光学装置であって、前記複数の単位回路の各々は、第1の端子と第2の端

10

20

30

40

50

子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子と第2の制御用端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続された第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子と第3の制御用端子とを有し、前記第5の端子が前記第1の端子に接続され、前記第6の端子が前記複数のデータ線のうちの一つのデータ線に接続され、前記第3の制御用端子が複数の走査線のうちの一つの走査線に接続された第3のトランジスタと、第7の端子と第8の端子とを有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含み、前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えている。

10

【0021】

本発明の第3の電気光学装置は、複数の走査線と、複数のデータ線と、複数の単位回路と、を備えた電気光学装置であって、前記複数の単位回路の各々は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子と第2の制御用端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記2の端子と前記第4の端子との電気的接続を制御する第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子と第3の制御用端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続され、前記第6の端子が前記複数のデータ線のうちの一つのデータ線に接続され、前記第3の制御用端子が複数の走査線のうちの一つの走査線に接続された第3のトランジスタと、第7の端子と第8の端子とを有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、を含み、前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続され、前記第8の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第8の端子と共に所定電位に保持された第2の電源線に接続され、前記第1の電源線の電位を複数の電位に設定する、あるいは、前記第1の電源線への駆動電圧の供給及び遮断を制御する制御回路を備えている。

20

上記の電気光学装置においては、前記単位回路内のトランジスタ数を可能な限り少なくすることができる。

【0022】

上記の電気光学装置において、前記単位回路の各々に含まれるトランジスタは、前記第1のトランジスタ、前記第2のトランジスタ及び前記第3のトランジスタのみであることが好ましい。

30

【0023】

上記の電気光学装置において、前記制御回路は第9の端子と第10の端子とを備えた第4のトランジスタであり、前記第9の端子は前記駆動電圧に接続され、前記第10の端子は前記第1の電源線に接続されていることが好ましい。

【0024】

これによれば、制御回路を容易に構成することができる。

上記の電気光学装置において、前記電気光学素子は、例えば、EL素子であってもよい。中でも有機EL素子などの電流駆動素子が好適である。

40

【0025】

本発明の第1の電気光学装置の駆動方法は、電気光学装置の駆動方法であって、前記電気光学装置は、複数の走査線と、複数のデータ線と、複数の第1の電源線と、複数の単位回路と、を含み、前記複数の単位回路の各々は、電気光学素子に直列に接続されるとともに前記第1の電源線のうち対応する第1の電源線に接続された第1のトランジスタと、前記第1のトランジスタの前記ドレインと前記第1のトランジスタとのゲートとの導通を制御する第2のトランジスタと、前記第1のトランジスタと前記複数のデータ線のうち対応するデータ線との導通を制御し、前記複数の走査線のうち対応する走査線を介して供給される走査信号により制御される第3のトランジスタと、を備え、前記第3のトランジスタがオン状態及び前記対応する第1の電源線が駆動電圧から電気的に切り離された状態で、前記対応するデータ線から供給されるデータ電流を前記第1のトランジスタに流すことにより

50

、前記第1のトランジスタの導通状態を設定する第1のステップと、前記第3のトランジスタがオフ状態及び前記第1のトランジスタの前記ドレイン及びソースのうちいずれか一方に前記対応する第1の電源線を介して前記駆動電圧が印加された状態で、前記対応する第1の電源線と前記電気光学素子との間に、前記データ電流により設定された前記第1のトランジスタの前記導通状態に応じた電流を流す第2のステップを含むこと、を特徴とする。

【0026】

本発明の第2の電気光学装置の駆動方法は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子と第2の制御用端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子と第3の制御用端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、第7の端子と第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、前記第2の端子に接続された電気光学素子と、含む単位回路を複数備え、前記第6の端子が複数のデータ線のうち1つのデータ線と接続され、前記第3の制御用端子が複数の走査線のうち1つの走査線と接続され、前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されている電気光学装置の駆動方法であって、前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を、前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタがオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れる電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記第1の電源線を介して前記駆動電圧に電気的に接続するステップとを含む。

【0027】

本発明の第3の電気光学装置の駆動方法は、第1の端子と第2の端子と第1の制御用端子とを有する第1のトランジスタと、第3の端子と第4の端子と第2の制御用端子とを有し、前記第1の制御用端子に前記第3の端子が接続され、前記第2の端子に前記第4の端子が接続された第2のトランジスタと、第5の端子と第6の端子と第3の制御用端子とを有し、前記第1の端子に前記第5の端子が接続された第3のトランジスタと、第7の端子と第8の端子を有し、前記第7の端子が前記第1の制御用端子及び前記第3の端子に接続された容量素子と、前記第2の端子に接続された電気光学素子と、を含む単位回路を複数備え、前記第6の端子が複数のデータ線のうち1つのデータ線と接続され、前記第1の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第1の端子と共に第1の電源線に接続されるとともに、前記第8の端子は前記複数の単位回路の他の単位回路の前記第8の端子と共に第2の電源線に接続されている電気光学装置の駆動方法であって、前記第1の電源線を駆動電圧から電気的に切り離すことにより、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記駆動電圧から電気的に切り離し、かつ、前記一連の単位回路の前記第3のトランジスタがオン状態とすることにより、前記第1のトランジスタを経由して流れる電流の電流レベルに応じた電荷量を前記容量素子に保持し、前記電荷量に応じた電圧を前記第1の制御用端子に印加して、前記第1の端子と前記第2の端子との間の導通状態を設定するステップと、前記第3のトランジスタをオフ状態にするとともに、前記一連の単位回路の前記第1の端子を前記第1の電源線を介して前記駆動電圧に電気的に接続するステップとを含む。

【0028】

上記の電気光学装置の駆動方法によれば、電気光学素子に供給する電流あるいは電圧を決定するトランジスタの特性バラツキを補償するとともに、画素回路を構成するトランジスタを可能な限り削減することができる。

【0029】

10

20

30

40

50

本発明における第1の電子機器は、上記の電子回路を実装したことを特徴とする。

上記の電子回路は、前記電子機器の表示ユニットやメモリ部等のアクティブな機能を有するアクティブ駆動部に用いることができる。

【0030】

本発明における第2の電子機器は、上記の電気光学装置を実装したことを特徴とする。上記の電気光学装置は、高精度に電気光学素子の状態を制御できるとともに高開口率を有しているので、表示品質が優れた表示ユニットを有した電子機器を提供することができる。

又、上記の電気光学装置は、画素回路を構成するトランジスタの数を可能な限り少なくしているので、製造コストを抑制することができる。

10

【0031】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

以下、本発明を具体化した第1実施形態を図1～4に従って説明する。図1は、電気光学装置としての有機ELディスプレイの回路構成を示すブロック回路図である。図2は、表示パネル部及びデータ線駆動回路の回路構成を示すブロック回路図である。図3は画素回路の回路図である。図4は、画素回路の駆動方法を説明するためのタイミングチャートである。

【0032】

有機ELディスプレイ10は、信号生成回路11、アクティブマトリクス部12、走査線駆動回路13、データ線駆動回路14及び電源線制御回路15を備えている。有機ELディスプレイ10の信号生成回路11、走査線駆動回路13、データ線駆動回路14及び電源線制御回路15は、それぞれが独立した電子部品によって構成されていてもよい。例えば、信号生成回路11、走査線駆動回路13、データ線駆動回路14及び電源線制御回路15が、各々1チップの半導体集積回路装置によって構成されていてもよい。又、信号生成回路11、走査線駆動回路13、データ線駆動回路14及び電源線制御回路15の全部若しくは一部がプログラマブルなICチップで構成され、その機能がICチップに書き込まれたプログラムによりソフトウェア的に実現されてもよい。

20

【0033】

信号生成回路11は、図示しない外部装置からの画像データに基づいてアクティブマトリクス部12に画像を表示させるための走査制御信号及びデータ制御信号を作成する。そして、信号生成回路11は、前記走査制御信号を走査線駆動回路13に出力するとともに、前記データ制御信号をデータ線駆動回路14に出力する。又、信号生成回路11は、電源線制御回路15に対してタイミング制御信号を出力する。

30

【0034】

アクティブマトリクス部12は、図2に示すように、列方向に沿って延設されたM本のデータ線X_m(m=1～M;mは自然数)と、行方向に沿って延設されたN本の走査線Y_n(n=1～N;nは自然数)との交差部に対応する位置に配置された複数の単位回路としての画素回路20を有している。そして、複数の画素回路20で1つの電子回路が形成されている。

40

【0035】

つまり、各画素回路20は、その列方向に沿って延設されたデータ線X_mと、行方向に沿って延設された走査線Y_nとにそれぞれ接続されることによりマトリクス状に配列されている。又、各画素回路20は、走査線Y_nに平行して延設された第1の電源線V_{L1}に接続されている。各第1の電源線V_{L1}は、アクティブマトリクス部12の右端側に配設された画素回路20の列方向に沿って延設された駆動電圧としての駆動電圧V_{dd}を供給する電圧供給線L₀に駆動電圧供給用トランジスタQ_Vを介して接続されている。

【0036】

画素回路20は、図2に示すように、発光層が有機材料で構成された電気光学素子又は電子素子として有機EL素子21を有する。そして、画素回路20は、駆動電圧供給用トランジスタQ_Vを介して接続されている。

50

ンジスタ Q_v がオン状態になることで、第1の電源線 $V_L 1$ を介して駆動電圧 V_{dd} が供給されるようになっている。尚、各画素回路 20 内に配置形成される後記するトランジスタは、TFT（薄膜トランジスタ）で構成されている。

【0037】

走査線駆動回路 13 は、信号生成回路 11 から出力される走査制御信号に基づいて、アクティブマトリクス部 12 に配設された N 本の走査線 Y_n のうち、1本の走査線を選択し、その選択された走査線に走査信号を出力する。

【0038】

データ線駆動回路 14 は、図2に示すように、複数の單一ラインドライバ 23 を備えている。各单一ラインドライバ 23 は、それぞれアクティブマトリクス部 12 に配設された対応するデータ線 X_m と接続されている。データ線駆動回路 14 は、信号生成回路 11 から出力された前記データ制御信号に基づいて、データ電流 $I_{data1}, I_{data2}, \dots, I_{dataM}$ をそれぞれ生成する。そして、データ線駆動回路 14 は、その生成されたデータ電流 $I_{data1}, I_{data2}, \dots, I_{dataM}$ をデータ線 X_m を介して各画素回路 20 に出力する。そして、画素回路 20 は、それぞれデータ電流 $I_{data1}, I_{data2}, \dots, I_{dataM}$ に応じて同画素回路 20 の内部状態が設定されると、このデータ電流 $I_{data1}, I_{data2}, \dots, I_{dataM}$ の電流レベルに応じて有機EL素子 21 に供給する駆動電流 I_e を制御するようになっている。

【0039】

電源線制御回路 15 は、駆動電圧供給用トランジスタ Q_v のゲートと電源線制御線 F を介して接続されている。電源線制御回路 15 は、信号生成回路 11 から出力されるタイミング制御信号に基づいて、駆動電圧供給用トランジスタ Q_v のオン・オフ状態を決定する電源線制御信号 SFC を生成し、供給する。

そして、駆動電圧供給用トランジスタ Q_v がオン状態となることで、第1の電源線 $V_L 1$ に駆動電圧 V_{dd} が供給され、該第1の電源線 $V_L 1$ と接続された画素回路 20 に駆動電圧 V_{dd} が供給される。

【0040】

次に、有機ELディスプレイ 10 の画素回路 20 について以下に説明する。

図3に示すように、画素回路 20 は、駆動トランジスタ Q_1 、トランジスタ Q_2 、スイッチングトランジスタ Q_3 及び保持用キャパシタ C_o から構成されている。

【0041】

駆動トランジスタ Q_1 の導電型は p 型 (p チャネル) である。又、トランジスタ Q_2 及びスイッチングトランジスタ Q_3 の導電型は、それぞれ、 n 型 (n チャネル) である。

【0042】

駆動トランジスタ Q_1 は、そのドレインが有機EL素子 21 の陽極と、トランジスタ Q_2 のドレインとに接続されている。有機EL素子 21 の陰極は接地されている。トランジスタ Q_2 は、そのソースが駆動トランジスタ Q_1 のゲートに接続されている。トランジスタ Q_2 のゲートはアクティブマトリクス部 12 の行方向に沿って配置された他の画素回路 20 のトランジスタ Q_2 のゲートとともに第2の副走査線 $Y_n 2$ に接続されている。

【0043】

駆動トランジスタ Q_1 のゲートには、保持用キャパシタ C_o の第1の電極 L_a が接続されるとともに、保持用キャパシタ C_o の第2の電極 L_b が駆動トランジスタ Q_1 のソースに接続されている。

【0044】

駆動トランジスタ Q_1 のソースは、スイッチングトランジスタ Q_3 のソースに接続されている。スイッチングトランジスタ Q_3 のドレインはデータ線 X_m に接続されている。スイッチングトランジスタ Q_3 のゲートは第1の副走査線 $Y_n 1$ に接続されている。尚、第1の副走査線 $Y_n 1$ と第2の副走査線 $Y_n 2$ とで走査線 Y_n を構成している。

【0045】

また、駆動トランジスタ Q_1 のソースは、他の画素回路 20 の駆動トランジスタ Q_1 のソ

10

20

30

40

50

ースとともに第1の電源線V L 1に接続されている。第1の電源線V L 1は、駆動電圧供給用トランジスタQ vの第10の端子としてのドレインに接続されている。駆動電圧供給用トランジスタQ vの第9の端子としてのソースは電圧供給線L oに接続されている。

【0046】

駆動電圧供給用トランジスタQ vの導電型はp型(pチャネル)である。駆動電圧供給用トランジスタQ vは、電源線制御回路15から電源線制御線Fを介して供給される電源線制御信号S F Cに応じて、電気的切断の状態(オフ状態)及び電気的接続の状態(オン状態)となる。駆動電圧供給用トランジスタQ vがオン状態となると、駆動電圧供給用トランジスタQ vが接続されている第1の電源線V L 1に接続された各画素回路20の駆動トランジスタQ 1に駆動電圧V d dが供給される。

10

【0047】

次に、上述のように構成された画素回路20の駆動方法について図4に従って説明する。図4において、駆動周期T cは、有機EL素子21の輝度が1回ずつ更新される周期を意味しており、通常、フレーム周期に相当する。

【0048】

まず、図4に示すように、データ線駆動回路14からデータ電流I d a t aが供給される。この状態で、走査線駆動回路13から第1の副走査線Y n 1を介してスイッチングトランジスタQ 3のゲートにスイッチングトランジスタQ 3をオン状態とする第1の走査信号S C 1が供給される。又、このとき、走査線駆動回路13から第2の副走査線Y n 2を介してトランジスタQ 2のゲートにトランジスタQ 2をオン状態にする第2の走査信号S C 2が供給される。

20

【0049】

これにより、スイッチングトランジスタQ 3及びトランジスタQ 2がそれぞれオン状態になる。そして、データ電流I d a t aが駆動トランジスタQ 1を経由して流れる。これによりデータ電流I d a t aに応じた電荷量が保持用キャパシタC oに保持され、当該電荷量に対応するゲート電圧V oに応じて駆動トランジスタQ 1のソースとドレインとの間の導通状態が設定される。

【0050】

その後、走査線駆動回路13から第1の副走査線Y n 1を介してスイッチングトランジスタQ 3のゲートにスイッチングトランジスタQ 3をオフ状態にする第1の走査信号S C 1が供給される。又、このとき、走査線駆動回路13から第2の副走査線Y n 2を介してトランジスタQ 2のゲートにトランジスタQ 2をオフ状態にする第2の走査信号S C 2が供給される。

30

【0051】

これにより、スイッチングトランジスタQ 3及びトランジスタQ 2がそれぞれオフ状態となり、データ線X mと駆動トランジスタQ 1とは電気的に切断される。

尚、少なくともデータ電流I d a t aが駆動トランジスタQ 1に供給されている期間は、駆動電圧供給用トランジスタQ vは、電源線制御回路15から供給される駆動電圧供給用トランジスタQ vをオフ状態にする電源線制御信号S F Cが供給されることによって、オフ状態になっている。

40

【0052】

続いて、電源線制御回路15から駆動電圧供給用トランジスタQ vをオン状態とする電源線制御信号S vが駆動電圧供給用トランジスタQ vのゲートに電源線制御線Fを介して供給される。すると、駆動電圧供給用トランジスタQ vがオン状態になり、駆動トランジスタQ 1のソースに駆動電圧V d dが供給される。

【0053】

これにより、データ電流によって設定された導通状態に応じた駆動電流I e 1が有機EL素子21に供給され、有機EL素子21が発光する。このとき、駆動電流I e 1は、データ電流I d a t aとほぼ等しくするためには、駆動トランジスタQ 1は飽和領域で駆動するように設定されていることが好ましい。

50

上述のようにデータ信号としてデータ電流 I_{data} を用いることにより、閾値電圧や利得係数など種々の駆動トランジスタ Q 1 の電気特性のパラメータのバラツキを駆動トランジスタ Q 1 毎に補償される。

駆動電圧供給用トランジスタ Q v がオフ状態とされるまで、有機 EL 素子 2 1 はデータ電流 I_{data} に応じた輝度で発光し続ける。

上述のように、画素回路 2 0 は、4 個のトランジスタを必要とする従来の画素回路と比べて、使用するトランジスタの数を 1 つ少なくすることができる。従って、画素回路 2 0 のトランジスタの製造における歩留まりや開口率を向上させることができる。

【0054】

上述の実施形態の電子回路及び電気光学装置によれば、以下のような特徴を得ることができる。 10

【0055】

(1) 本実施形態では、駆動トランジスタ Q 1 、トランジスタ Q 2 、スイッチングトランジスタ Q 3 及び保持用キャパシタ C o で画素回路 2 0 を構成した。そして、駆動トランジスタ Q 1 を駆動させるための駆動電圧 V_{dd} を供給する第 1 の電源線 V L 1 と、アクティブマトリクス部 1 2 の右端側に設けられた画素回路 2 0 の列方向に沿って延設された電圧供給線 L o との間に駆動電圧供給用トランジスタ Q v を接続した。

【0056】

このように構成することによって、画素回路 2 0 は使用するトランジスタの個数を従来のものと比べて少なくすることができる。従って、トランジスタの製造における歩留まりや開口率が向上に適した画素回路を有する有機 EL ディスプレイ 1 0 を提供することができる。 20

【0057】

(第 2 実施形態)

次に、本発明を具体化した第 2 実施形態を図 5 に従って説明する。尚、本実施形態において、上述の第 1 実施形態と同じ構成部材については符号を等しくして、その詳細な説明を省略する。

【0058】

図 5 は、本実施形態における有機 EL ディスプレイ 1 0 のアクティブマトリクス部 1 2 a 及びデータ線駆動回路 1 4 の回路構成を示すプロック回路図である。図 6 は、アクティブマトリクス部 1 2 a に配設される画素回路 3 0 の回路図である。 30

【0059】

アクティブマトリクス部 1 2 は、第 1 の電源線 V L 1 に平行して第 2 の電源線 V L 2 が配設されている。複数の第 2 の電源線 V L 2 の各々は、図 6 に示したように各画素回路 3 0 の保持用キャパシタ C o と接続するとともに、電圧供給線 L o に接続されている。

【0060】

画素回路 3 0 は、図 6 に示すように、駆動トランジスタ Q 1 、トランジスタ Q 2 、スイッチングトランジスタ Q 3 及び保持用キャパシタ C o から構成されている。

【0061】

駆動トランジスタ Q 1 は、そのドレインが有機 EL 素子 2 1 の陽極とトランジスタ Q 2 のドレインとに接続されている。有機 EL 素子 2 1 の陰極は接地されている。トランジスタ Q 2 のソースは駆動トランジスタ Q 1 のゲートに接続されるとともに、保持用キャパシタ C o の第 1 の電極に接続されている。トランジスタ Q 2 のゲートは、第 2 の副走査線 Y n 2 に接続されている。 40

【0062】

保持用キャパシタ C o の第 2 の電極 L b は、第 2 の電源線 V L 2 に接続されている。これによって、保持用キャパシタ C o には定電圧である駆動電圧 V_{dd} が駆動電圧供給用トランジスタ Q v のオン・オフ状態に関係なく独立して常時供給される。

このように保持用キャパシタ C o の第 2 の電極 L b を第 2 の電源線 V L 2 に接続することによって、駆動トランジスタ Q 1 にデータ電流 I_{data} を供給するときと、駆動トラン 50

ジスタQ 1のソースに駆動電圧を印加するときとで、保持用キャパシタC oに生じる電圧の変動を抑制することができる。

その結果、画素回路30は上述の第1実施形態と同様の効果を得ることができることに加えて、上述の第1実施形態と比較して、より有機EL素子21の輝度階調を精度良く制御することができる。

【0063】

駆動トランジスタQ 1のソースは、第1の電源線V Lに接続されるとともに、スイッチングトランジスタQ 3のソースに接続されている。スイッチングトランジスタQ 3のドレインは、データ線X mと接続されている。スイッチングトランジスタQ 3のゲートは、第1の副走査線Y n 1に接続されている。10

【0064】

次に、上述のように構成された画素回路30の駆動方法について説明する。

まず、データ線駆動回路14からデータ電流I d a t aが供給される。この状態で、走査線駆動回路13から第1の副走査線Y n 1を介してスイッチングトランジスタQ 3のゲートにスイッチングトランジスタQ 3をオン状態にする第1の走査信号S C 1が供給される。又、このとき、走査線駆動回路13から第2の副走査線Y n 2を介してトランジスタQ 2のゲートにトランジスタQ 2をオン状態にする第2の走査信号S C 2が供給される。20

【0065】

すると、スイッチングトランジスタQ 3及びトランジスタQ 2がそれぞれオン状態になる。そして、データ電流I d a t aが駆動トランジスタQ 1及びトランジスタQ 2を経由して、データ電流I d a t aに相応した電荷量が保持用キャパシタC oに保持される。20

【0066】

これにより、駆動トランジスタQ 1のソースとドレインとの間の導通状態が設定される。

【0067】

その後、走査線駆動回路13から第1の副走査線Y n 1を介してスイッチングトランジスタQ 3のゲートにスイッチングトランジスタQ 3をオフ状態にする第1の走査信号S C 1が供給される。又、このとき、走査線駆動回路13から第2の副走査線Y n 2を介してトランジスタQ 2のゲートにトランジスタQ 2をオフ状態にする第2の走査信号S C 2が供給される。その結果、スイッチングトランジスタQ 3及びトランジスタQ 2がそれぞれオフ状態になり、データ線X mと駆動トランジスタQ 1とは電気的に切断される。30

尚、少なくともデータ電流I d a t aが駆動トランジスタQ 1に供給されている期間は、駆動電圧供給用トランジスタQ vは、電源線制御回路15から供給される駆動電圧供給用トランジスタQ vをオフ状態にする電源線制御信号S F Cが供給されることによって、オフ状態になっている。

【0068】

続いて、電源線制御回路15から駆動電圧供給用トランジスタQ vをオン状態にする電源線制御信号S vが駆動電圧供給用トランジスタQ vのゲートに電源線制御線Fを介して供給される。すると、駆動電圧供給用トランジスタQ vがオン状態になり、駆動トランジスタQ 1のソースに駆動電圧V d dが供給される。このとき、保持用キャパシタC oの第2の電極L bには、駆動電圧V d dが駆動電圧供給用トランジスタQ vのオン・オフ状態に関係なく独立して常時供給されているので、データ電流I d a t aに相対した電荷量を保持用キャパシタC oに保持するときと、駆動電圧供給用トランジスタQ vをオン状態にすることによって駆動トランジスタQ 1から有機EL素子21に駆動電流I e 1を供給するときとで保持用キャパシタC oに生じる電圧の変動を抑制することができる。従って、保持用キャパシタC oに保持された電圧V oに応じた駆動電流I e 1が有機EL素子に供給される。40

【0069】

(第3実施形態)

次に、第1又は第2実施形態で説明した電気光学装置としての有機ELディスプレイ10の電子機器の適用について図7及び図8に従って説明する。有機ELディスプレイ10は50

、モバイル型のパーソナルコンピュータ、携帯電話、デジタルカメラ等種々の電子機器に適用できる。

【0070】

図7は、モバイル型パーソナルコンピュータの構成を示す斜視図を示す。図7において、パーソナルコンピュータ70は、キーボード71を備えた本体部72と、有機ELディスプレイ10を用いた表示ユニット73とを備えている。

この場合においても、有機ELディスプレイ10を用いた表示ユニット73は実施形態と同様な効果を発揮する。この結果、有機EL素子21の輝度階調を精度良く制御することができるとともに歩留まりや開口率を向上させることができるとともに歩留まりや開口率を向上させることができ有機ELディスプレイ10を備えたモバイル型パーソナルコンピュータ70を提供することができる。

10

【0071】

図8は、携帯電話の構成を示す斜視図を示す。図8において、携帯電話80は、複数の操作ボタン81、受話口82、送話口83、有機ELディスプレイ10を用いた表示ユニット84を備えている。この場合においても、有機ELディスプレイ10を用いた表示ユニット84は上述の実施形態と同様な効果を発揮する。この結果、有機EL素子21の輝度階調を精度良く制御することができるとともに歩留まりや開口率を向上させることができ有機ELディスプレイ10を備えた携帯電話80を提供することができる。

20

【0072】

尚、発明の実施形態は、上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように実施してもよい。

上述の実施形態では、画素回路20, 30の駆動トランジスタQ1の導電型をp型(pチャネル)、トランジスタQ2及びスイッチングトランジスタQ3のそれぞれの導電型をn型(nチャネル)になるよう設定した。そして、駆動トランジスタQ1のドレインを有機EL素子21の陽極に接続した。又、有機EL素子21の陰極を接地した。

30

【0073】

これを、駆動トランジスタQ1の導電型をn型(nチャネル)、スイッチングトランジスタQ3及びトランジスタQ2のそれぞれの導電型をp型(pチャネル)になるよう設定してもよい。

上述の実施形態では、陽極を画素電極、陰極を複数の画素電極に対して共通の共通電極としたが、陰極を画素電極、共通電極を陽極としてもよい。

30

【0074】

上述の第1実施形態及び第2実施形態では、画素回路に含まれるスイッチングトランジスタQ3のゲートを第1の副走査線Yn1に接続した。又、トランジスタQ2のゲートを第2の副走査線Yn2に接続した。そして、第1の副走査線Yn1と第2の副走査線Yn2とで走査線Ynを構成した。

40

これに対して、図9や図10に示すように、トランジスタQ2及びスイッチングトランジスタQ3を共通の走査信号SC1で制御することもできる。

これにより、一つの画素回路に対して設けられる走査線の数は1本となり、一つの画素回路当たりの配線数を減ずることができ、開口率を向上させることができる。

【0075】

上記の実施形態では、駆動電圧Vddの画素回路に対する供給を制御する制御回路として、駆動電圧供給用トランジスタQvを使用した。

これを、駆動電圧供給用トランジスタQvの変わりに低電位と高電位との間で切換える可能なスイッチを設けてもよい。又、前記制御回路として駆動能力を向上させるためにバッファ回路あるいはソースフォロワ回路を含むボルテージフォロワ回路を使用してもよい。このようにすることによって、画素回路に対して速やかに駆動電圧Vddを供給することができる。

【0076】

上記の実施形態では、電圧供給線Loをアクティブマトリクス部12の右端側に設けたが、これに限定されることなく、例えば、アクティブマトリクス部12の左端側に設けて

50

もよい。

電圧供給線 L₀をアクティブマトリクス部 1 2 に対して走査線駆動回路 1 3 と同じ側に設けてもよい。

電源線制御回路 1 5 を、アクティブマトリクス部 1 2 に対して走査線駆動回路 1 3 と同じ側に設けることもできる。

【0077】

上記の実施形態では、本発明を有機 E L 素子に適用した例について述べたが、もちろん、有機 E L 素子以外の例えば L E D 、 F E D 、液晶素子、無機 E L 素子、電気泳動素子、電子放出素子等の種々の電気光学素子を駆動する単位回路に具体化してもよい。 R A M 等(特に M R A M)の記憶素子に具体化してもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態の有機 E L ディスプレイの回路構成を示すブロック回路図である。

【図 2】第 1 実施形態の表示パネル部及びデータ線駆動回路の回路構成を示すブロック回路図である。

【図 3】第 1 実施形態の画素回路の回路図である。

【図 4】第 1 実施形態の画素回路の駆動方法を説明するためのタイミングチャートである。

【図 5】第 2 実施形態の表示パネル部及びデータ線駆動回路の回路構成を示すブロック回路図である。

20

【図 6】第 2 実施形態の画素回路の回路図である。

【図 7】第 3 実施形態を説明するためのモバイル型パーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図 8】第 3 実施形態を説明するための携帯電話の構成を示す斜視図である。

【図 9】別例の画素回路を説明するための回路図である。

【図 10】別例の画素回路を説明するための回路図である。

【符号の説明】

C o 容量素子としての保持用キャパシタ

Q 1 第 1 のトランジスタとしての駆動トランジスタ

Q 2 第 2 のトランジスタとしてのトランジスタ

Q 3 第 3 のトランジスタとしてのスイッチングトランジスタ

30

Q v 制御回路又は第 4 のトランジスタとしての駆動電圧供給用トランジスタ

V d d 駆動電圧

V L 1 第 1 の電源線

V L 2 第 2 の電源線

X m データ線

Y n 走査線

1 0 電気光学装置としての有機 E L ディスプレイ

2 0 , 3 0 単位回路としての画素回路

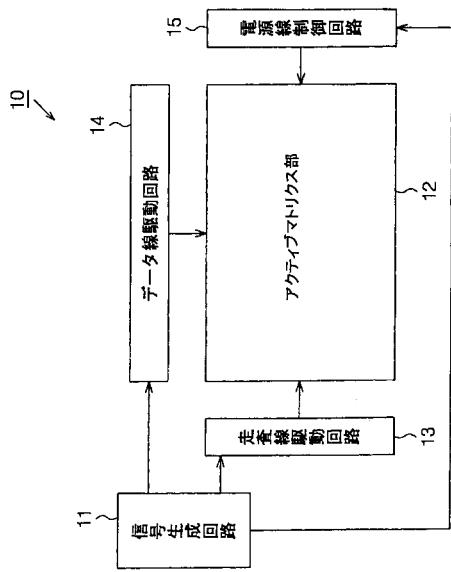
2 1 電子素子、電気光学素子又は電流駆動素子としての有機 E L 素子

7 0 電子機器としてのパーソナルコンピュータ

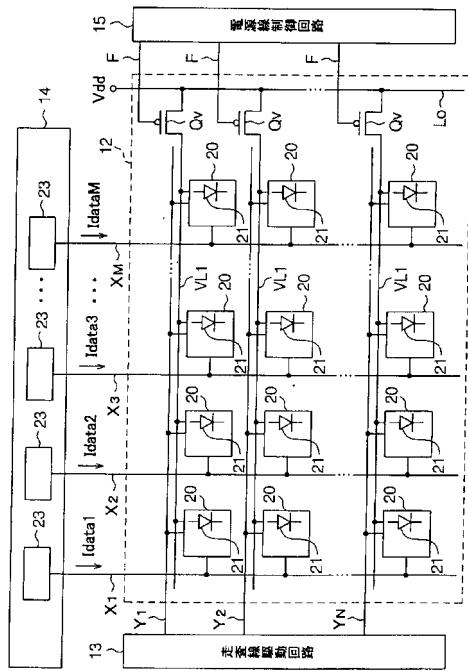
40

8 0 電子機器としての携帯電話

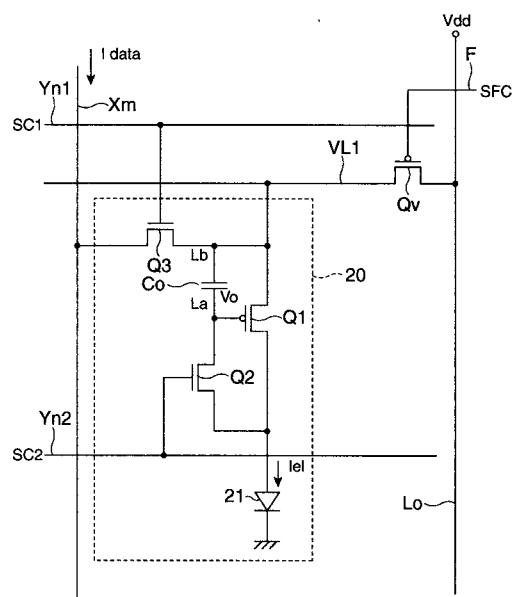
【図1】



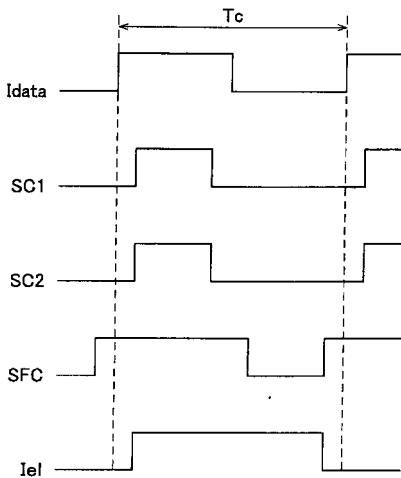
【図2】



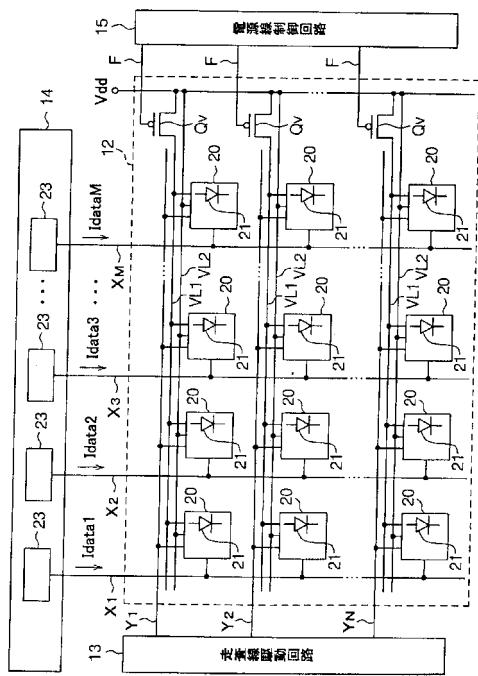
【図3】



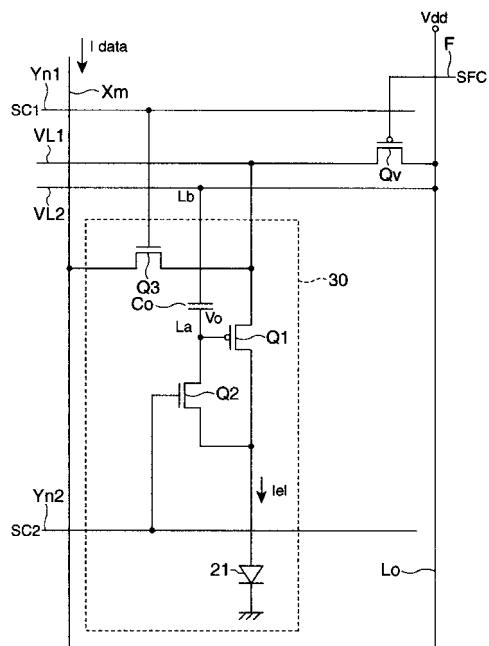
【図4】



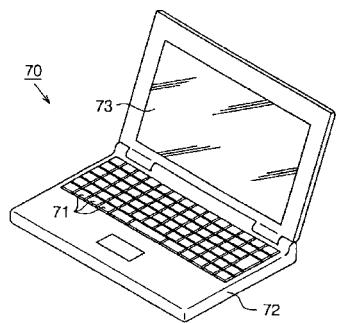
【図5】



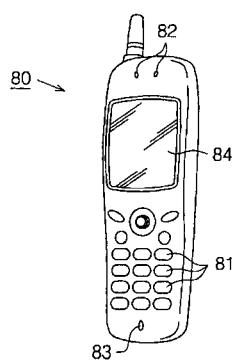
【図6】



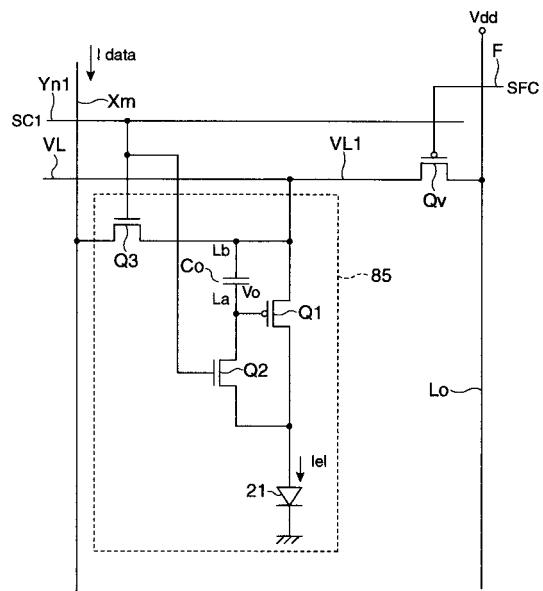
【図7】



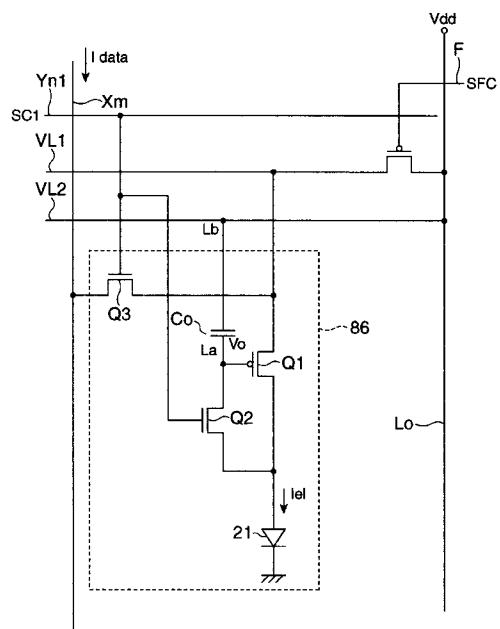
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 05 B 33/14	G 09 G 3/20	624B
	G 09 G 3/20	641D
	G 09 G 3/36	
	H 05 B 33/14	A

F ターム(参考) 5C006 AC24 AC25 AF51 AF53 AF71 BC03 BC06 BC11 BC20 EB04
EB05 FA22
5C080 AA06 AA10 BB05 DD05 DD22 DD28 FF11 JJ02 JJ03 JJ04