

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4584239号
(P4584239)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int. Cl.	F I
G02F 1/167 (2006.01)	G02F 1/167
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 C
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642J
G02F 1/17 (2006.01)	G09G 3/20 641Q
	G09G 3/20 641C
請求項の数 10 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2006-347567 (P2006-347567)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成18年12月25日 (2006.12.25)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2007-316586 (P2007-316586A)		ミテッド
(43) 公開日	平成19年12月6日 (2007.12.6)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成19年1月12日 (2007.1.12)		イドードン 20
(31) 優先権主張番号	10-2006-0046528	(74) 代理人	100094112
(32) 優先日	平成18年5月24日 (2006.5.24)		弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100064447
			弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 電子インクパネルとそれを具備した電子インク表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なるレベル範囲の電圧に応答する第 1 乃至第 3 の多数のパーティクルを含む電子インク層；前記電子インク層の一面と対面する第 1 電極が形成された第 1 基板；及び前記電子インク層の他面と対面する画素領域の大きさの多数の第 2 電極パターンが形成された第 2 基板を含み、

前記第 1、第 2 及び第 3 パーティクルが赤色、緑色及び青色をそれぞれ現わし、

第 1 パーティクルは第 1 電圧が前記第 1 及び第 2 電極パターン間に印加される時前記第 1 電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の赤色を表示させ、

第 2 パーティクルは前記第 1 電圧よりも高い第 2 電圧が前記第 1 及び第 2 電極パターン間に印加される時前記第 1 電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の緑色を表示させ、

第 3 パーティクルは前記第 2 電圧よりも高い第 3 電圧が前記第 1 及び第 2 電極パターン間に印加される時前記第 1 電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の青色を表示させる

電子インクパネル。

【請求項 2】

前記電子インク層は前記第 1 乃至第 3 パーティクルが注入された多数のカプセルを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電子インクパネル。

【請求項 3】

前記カプセルが前記第 1 乃至第 3 パーティクルの自由な泳動ができるようにすることと同時に前記第 1 乃至第 3 パーティクルの泳動位置を維持する流体を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の電子インクパネル。

【請求項 4】

前記電子インク層は前記第 1 乃至第 3 パーティクルの自由な泳動ができるようにすることと同時に前記第 1 乃至第 3 パーティクルの泳動位置を維持する流体を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電子インクパネル。

【請求項 5】

前記電子インク層は前記流体が前記第 2 電極パターンの大きさで区分するバインダーフィルムを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の電子インクパネル。

10

【請求項 6】

第 2 基板は、前記第 2 電極パターンを行別を選択するゲートライン；前記第 2 電極パターンに列別にデータ電圧を供給するデータライン；前記ゲートラインと前記データラインの間の交差部それぞれに位置して、対応するゲートライン上の信号にตอบสนองして対応するデータラインから対応する第 2 電極パターンに供給される前記データ電圧を切換するスイッチ素子を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電子インクパネル。

【請求項 7】

互いに異なるレベル範囲の電圧によって泳動する赤色、緑色及び青色のパーティクルを含む電子インク層及びこの電子インク層がサブ画素領域の大きさで区分 - 駆動されるようにする配線パターンが形成された電子インクパネル；前記赤色、緑色及び青色パーティクルそれぞれに対応するレベル範囲に属する少なくとも 2 以上の階調電圧を有する第 1 乃至第 3 ガンマ電圧セットを発生するガンマ電圧生成部；及び赤色、緑色及び青色のサブ画素データを含むデータストリームにตอบสนองして、前記第 1 乃至 3 ガンマ電圧セットを利用して前記サブ画素領域別に前記赤色、緑色及び青色のパーティクルの中で何れか一つが泳動するように前記電子インクパネル上の配線パターンを駆動する駆動部を含み、

20

第 1 パーティクルは第 1 電圧が前記第 1 及び第 2 電極パターン間に印加される時前記第 1 電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の赤色を表示させ、

第 2 パーティクルは前記第 1 電圧よりも高い第 2 電圧が前記第 1 及び第 2 電極パターン間に印加される時前記第 1 電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の緑色を表示させ、

30

第 3 パーティクルは前記第 2 電圧よりも高い第 3 電圧が前記第 1 及び第 2 電極パターン間に印加される時前記第 1 電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の青色を表示させ、

前記第 1 ガンマ電圧セットは低いレベル範囲の少なくとも二つの電圧を含み、前記第 2 ガンマ電圧セットは中間のレベル範囲の少なくとも二つの電圧を含み、前記第 3 ガンマ電圧セットは高いレベル範囲の少なくとも二つの電圧を含む

ことを特徴とする電子インク表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 乃至第 3 ガンマ電圧セットの中で中間レベル範囲を占有するガンマ電圧セットが他のセットと重畳される階調のガンマ電圧を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の電子インク表示装置。

40

【請求項 9】

互いに異なるレベル範囲の電圧によって泳動する赤色、緑色及び青色のパーティクルを含む電子インク層及びこの電子インク層がサブ画素領域の大きさで区分 - 駆動されるようにする配線パターンが形成された電子インクパネルを含む電子インク表示装置を駆動する方法において、前記赤色、緑色及び青色パーティクルそれぞれに対応するレベル範囲に属する少なくとも 2 以上の階調電圧を有する第 1 乃至第 3 ガンマ電圧セットを発生する段階；データストリーム形態の赤色、緑色及び青色のサブ画素データを前記第 1 乃至 3 ガンマ電圧セットを利用してアナログ形態の赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧に変換する段階；及び前記赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧を前記電子インクパ

50

ネルの前記配線パターンに供給して画素領域別に前記赤色、緑色及び青色のパーティクルの中で何れかが泳動するようにする段階を含み、

第1パーティクルは第1電圧が前記第1及び第2電極パターン間に印加される時前記第1電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の赤色を表示させ、

第2パーティクルは前記第1電圧よりも高い第2電圧が前記第1及び第2電極パターン間に印加される時前記第1電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の緑色を表示させ、

第3パーティクルは前記第2電圧よりも高い第3電圧が前記第1及び第2電極パターン間に印加される時前記第1電極側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の青色を表示させ、

前記第1ガンマ電圧セットは低いレベル範囲の少なくとも二つの電圧を含み、前記第2ガンマ電圧セットは中間のレベル範囲の少なくとも二つの電圧を含み、前記第3ガンマ電圧セットは高いレベル範囲の少なくとも二つの電圧を含む

ことを特徴とする電子インク表示装置の駆動方法。

【請求項10】

前記第1乃至第3ガンマ電圧セットの中で中間レベル範囲を占有するガンマ電圧セットが他のセットと重畳される階調のガンマ電圧を含むことを特徴とする請求項9に記載の電子インク表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は平板表示パネルに関することで、特にカラーフィルターなしでもカラー画像の表示可能な電子インクパネルに関することである。又は、本発明はカラー画像の表示可能な電子インクパネルを含む電子インク表示装置及びその駆動方法に関することである。

【背景技術】

【0002】

情報化社会が発展することによって表示装置に対する要求も多様な形態で漸増している。これに応じて近來には液晶表示装置(LCD)、プラズマディスプレイパネル(PDP)、ELディスプレイ(ELD)等さまざまな平板表示装置が研究されてきたし一部はもう色々な装備で表示装置に活用されている。

【0003】

最近、“デジタルペーパーディスプレイ(DPD)”と呼ばれる電子インク表示装置が提案されている。この電子インク表示装置は、既存の平板表示装置と比べて、生産単価がずっと低価でとても少ないエネルギーによって駆動可能である。又は、前記電子インク表示装置は別途のバックライトユニットを要求しないながらも広い視野角を有する。これに加えて、前記電子インク表示装置は解像度及びコントラストが変化なしに反復的に曲げることができる特徴を有する。このような電子インク表示装置はポータブルコンピューター、電子新聞及びスマートカード等に適用されている。又は、前記電子インク表示装置は本、新聞及び雑誌等のような伝統的な印刷媒体を代替する次世代表示装置として期待を集めている。

【0004】

このような電子インク表示装置に使われる電子インクはカプセル化された流体に浮遊可能に含まれたパーティクル等を含む。パーティクル等は電場によって泳動することができるように陰又は陽の電荷を有する。これによって、電子インク表示装置は電場を電子インクに印加して電子インク内のパーティクル等の泳動を調節することで画像が表示されるようにする。

【0005】

実際に、前記電子インク表示装置は図1に図示されたところのような断面構造を有する電子インクパネルを使用する。図1に図示された電子インクパネルは中間の電子インク層(10)を間に置いて互いに対面された第1及び第2基板(2,4)を具備する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

前記第2基板(4)上にはゲート電極等(3)及び図示しないゲート配線が形成される。前記ゲート配線は前記ゲート電極等(3)と電氣的に接続される。前記ゲート電極等(3)及びゲート配線を有する第2基板(4)上にはゲート絶縁層(5)が形成される。前記ゲート絶縁層(5)上に前記ゲート電極等(3)と対応される部分等それぞれにチャンネル層パターン(7)が形成される。これらチャンネル層パターン等(7)は半導体物質層がゲート絶縁層(5)上に形成した後その半導体物質層をパターニングすることによって形成される。前記チャンネル層パターン等(7)それぞれの表面には、互いに一定間隔離隔されたソース及びドレイン電極(9A,9B)が形成される。これらソース及びドレイン電極等(9A,9B)と一緒に図示しないデータ配線が形成される。前記データ配線は前記ソース電極(9A)と電氣的に接続される。コンタックホール等を有する保護層(11)が前記ソース及びドレイン電極(9A,9B)が形成された第2基板(4)全面に形成される。前記コンタックホールそれぞれは対応する前記ドレイン電極(9B)の一部表面を露出させる。前記保護層(11)上には前記ドレイン電極等(9B)と電氣的にそれぞれ連結される第2電極パターン等(8)が形成される。これら第2電極パターン等(8)それぞれはゲート配線及びデータ配線によって区分されるサブ-画素領域内に位置するようになる。

10

【 0 0 0 7 】

前記第1基板(2)上にはブラックマトリックス(19)が形成される。このブラックマトリックス(19)によって前記第1基板(2)の表面が多数のサブ-画素領域等に区分される。前記ブラックマトリックス(19)の間で露出される前記第1基板(2)の表面にはカラーフィルター(18)が形成される。カラーフィルター(18)には赤色、緑色及び青色のサブカラーフィルター等(18A,18B,18C)が形成される。

20

【 0 0 0 8 】

これらサブカラーフィルター等(18)及びブラックマトリックス(19)の表面には第1電極(6)が形成される。

【 0 0 0 9 】

これら第1及び第2基板(2,4)は、第1電極(6)及び第2電極パターン等(8)が対面されるように、電子インク層(10)の両面に配置される。言い替えれば、電子インク層(10)は前記第1電極(6)及び前記第2電極パターン等(8)の間に位置する。このような電子インク層(10)はマイクロカプセル化されたインクカプセル(14)が分散-含有されたバインドフィルム(12)を含む。前記バインドフィルム(12)はポリマーで形成される。前記インクカプセル(14)はおおよそ数百 μm 位の直径を有する。又は、前記インクカプセル(14)は内部に充填された有機物質及び無機物質の中で何れか一つよりなる流体(16)を含む。前記インクカプセル(14)内の流体には電氣的に対電された少なくとも一種以上パーティクル等(20)が注入される。これらパーティクル等(20)は前記第1電極(6)及び前記第2電極パターン(8)間に印加される電場に応答して泳動して前記カラーフィルター(18)が形成された第1基板(2)上にカラー画像が表示されるようにする。

30

【 0 0 1 0 】

実際に、前記パーティクル等(20)は陽電荷を有する白色の第1パーティクル等(22)及び陰電荷を有する黒色の第2パーティクル等(24)を含む。これら第1及び第2パーティクル等(22,24)が第1電極(6)及び第2電極パターン(8)の間の電場によって互いに違う方向に泳動して白黒の階調に該当する画像が電子インク層(10)上に表示される。この電子インク層(10)上の白黒画像がカラーフィルター(18)を有する第1基板(2)に投影されることによって電子インクパネル(すなわち、第1基板(2))上にはカラー画像が現われる。

40

【 0 0 1 1 】

図2A乃至図2Cは電場による図1の第1及び第2パーティクル等(22,24)の泳動状態を説明する。図2Aに示すように、前記第1電極(6)に負極性の電圧(-V)が供給された反面前記第2電極パターン(8)には正極性の電圧(+V)が供給されれば、前記陽電荷を有した白色の第1パーティクル等(22)は前記第1電極(6)側に集中される反面陰電荷を有した黒色の第2パーティクル等(24)は前記第2電極(8)側に集中される。この場合、負極性の電圧(-V)と正極性

50

電圧(+V)との電圧の差は前記第1及び第2パーティクル等(22, 24)を泳動させるのに十分な程度に大きく設定される。このように前記第1電極(6)に集中された前記第1パーティクル等(22)の白色によって外部からの多くの量の光が前記カラーフィルター(18)側に反射する。これによって、サブカラーフィルター(18A, 18B, 18C)によって一番高い階調の赤色、緑色又は青色のサブ画素が第1基板(2)上に表示される。

【0012】

反対に、図2Bのように、前記第1電極(6)に正極性の電圧(+V)がそして第2電極パターン(8)には負極性の電圧(-V)がそれぞれ供給されれば、前記陽電荷を有した白色の第1パーティクル等(22)は前記第2電極(8)側に集中される反面陰電荷を有した黒色の第2パーティクル等(24)は前記第1電極(6)側に集中される。このように、前記第1電極(6)に集中された前記第2パーティクル等(24)の黒色は外部からの大部分の光を吸収する。これによって、第1基板(2)上にはサブカラーフィルター(18A, 18B, 18C)によって一番低い階調の赤色、緑又は青色のサブ画素が表示される。

10

【0013】

これらとは違い、図2Cは前記第1電極(6)及び第2電極パターン(8)全部に正極性の電圧(+V)又は負極性の電圧(-V)が等しく供給されるか又は電圧差が非常に小さな電圧等がそれぞれ供給された場合を説明する。この場合、前記第1及び第2パーティクル等(22, 24)は互いの引力によって第1電極(6)及び第2電極パターン(8)間の中央部分に集中される。

【0014】

第1パーティクル等(22)の白色と第2パーティクル等(24)の黒色によって外部からの光の量の中で半分位がカラーフィルター(18)側で反射する。これによって、第1基板(2)上にはサブカラーフィルター(18A, 18B, 18C)によって中間階調の赤色、緑色又は青色のサブ画素が表示される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

このように、従来の電子インクパネルはカラー画像の表示のために前記カラーフィルター(18)を含む。このカラーフィルター(18)は透過される光の量の中で一部を反射させて電子インクパネルの光の効率を落とす要因として作用する。又は、カラーフィルターは電子インクパネルの厚さを増加させるだけでなく電子インクパネルの製造工程が複雑になるようにする。

30

よって、本発明の目的はカラーフィルターなしにカラー画像の表示が可能な電子インクパネルとそれを含む電子インク表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記目的を果たすための本発明による電子インクパネルは、互いに異なるレベル範囲の電圧に応答する第1乃至第3パーティクル等を含む電子インク層;前記電子インク層の一面と対面する第1電極が形成された第1基板;及び前記電子インク層の他面と対面する画素領域の大きさの第2電極パターン等が形成された第2基板を含む。

【0017】

前記の第1乃至第3パーティクル等が赤色、緑色及び青色をそれぞれ現わすはすである。

40

【0018】

前記の電子インク層は前記第1乃至第3パーティクル等が注入されたカプセル等を追加で含むことができる。

【0019】

前記のカプセルは前記第1乃至第3パーティクル等の自由な泳動ができるようにすると同時に前記第1乃至第3パーティクル等の泳動位置を維持する流体を含むことができる。

【0020】

前記の流体が有機物質及び無機物質の中で何れか一つに形成されることができる。

【0021】

50

前記の電子インク層は前記カプセルの位置を固定させるバインダーフィルムをより含むことができる。

【0022】

前記電子インク層は前記第1乃至第3パーティクル等の自由な泳動ができるようにすることと同時に前記第1乃至第3パーティクル等の泳動位置を維持する流体を含むこともできる。この場合、前記電子インク層は前記流体が前記第2電極パターンの大きさと区分するバインダーフィルムをより含んだ方がよい。

【0023】

前記の第2基板は、前記第2電極パターン等を行別を選択するゲートライン等;前記第2電極パターン等に列別にデータ電圧を供給するデータライン等;前記ゲートライン等と前記データライン等との交差部等それぞれに位置して、対応するゲートライン上の信号に回答して対応するデータラインから対応する第2電極パターンに供給される前記データ電圧を切換するスイッチ素子を追加で含むことができる。

10

【0024】

本発明の他の一面の実施例による電子インク表示装置は、互いに異なるレベル範囲の電圧によって泳動する赤色、緑色及び青色のパーティクル等を含む電子インク層及びこの電子インク層がサブ画素領域の大きさと区分-駆動されるようにする配線パターン等が形成された電子インクパネル;前記赤色、緑色及び青色パーティクル等それぞれに対応するレベル範囲に属する少なくとも2以上の階調電圧等を有する第1乃至第3ガンマ電圧セットを発生するガンマ電圧生成部;及び赤色、緑色及び青色のサブ画素データを含むデータストリームに回答して、前記第1乃至第3ガンマ電圧セット等を利用して前記サブ画素領域別に前記赤色、緑色及び青色のパーティクルの中で何れかが泳動するように前記電子インクパネル上の配線パターン等を駆動する駆動部を具備する。

20

【0025】

前記の赤色パーティクルが低いレベル範囲の電圧によって泳動して、前記の緑色パーティクルが中間レベル範囲の電圧によって泳動して、そして前記の青色パーティクルが高いレベル範囲の電圧によって泳動するはずである。

【0026】

前記の第1ガンマ電圧セットが低いレベル範囲の少なくとも2以上の電圧等を含んで、前記の第2ガンマ電圧セットが中間レベル範囲の少なくとも2以上の電圧等を含んで、そして前記の第3ガンマ電圧セットが高いレベル範囲の少なくとも2以上の電圧等を含むはずである。

30

【0027】

前記の第1乃至第3ガンマ電圧セットの中で中間レベル範囲を占有するガンマ電圧セットが他のセット等と重畳される階調のガンマ電圧を含むこともできる。

【0028】

本発明の又他の一面の実施例による電子インク表示装置の駆動方法は、互いに異なるレベル範囲の電圧によって泳動する赤色、緑色及び青色のパーティクル等を含む電子インク層及びこの電子インク層がサブ画素領域の大きさと区分-駆動されるようにする配線パターン等が形成された電子インクパネルを含む電子インク表示装置に関する。前記の電子インク表示装置の駆動方法は、前記赤色、緑色及び青色パーティクル等それぞれに対応するレベル範囲に属する少なくとも2以上の階調電圧等を有する第1乃至第3ガンマ電圧セットを発生する段階;データストリーム形態の赤色、緑色及び青色のサブ画素データ等を前記第1乃至第3ガンマ電圧セット等を利用してアナログ形態の赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧等に変換する段階;及び前記赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧等を前記電子インクパネルの前記配線パターンに供給して画素領域別に前記赤色、緑色及び青色のパーティクルの中の何れかが泳動するようにする段階を含む。

40

【発明の効果】

【0029】

前記した構成によって、本発明による電子インクパネルは互いに異なるレベル範囲の電

50

圧に応答する赤色、緑色及び青色のパーティクル等をサブ画素によってある一パーティクルだけが選択的に泳動するようにして赤色、緑色及び青色のサブ画素として使われるようにする。

【0030】

これによって、本発明による電子インクパネルはカラーフィルターなしでもカラー画像を表示することができる。これに加えて、電子インクパネルはカラーフィルターが除去されるため、本発明による電子インクパネルは薄型化及びスリム化になることができることと同時に製造工程までも単純化されるようにする。

【0031】

又は、本発明による電子インク表示装置及びその駆動方法では、互いに異なるレベル範囲の電圧に応答する赤色、緑色及び青色のパーティクル等を含む前記の電子インクパネルのデータライン等に他のレベル範囲の赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧等が供給される。

10

【0032】

電子インクパネル上の赤色、緑色及び青色のパーティクル等がサブ画素によってある一パーティクル等だけが選択的に泳動して、サブ画素データの論理値にあたる階調の赤色、緑色及び青色の中の何れか一つが表示されるようにする。この結果、本発明による電子インク表示装置及びその駆動方法はカラーフィルターがない電子インクパネル上にフレーム分のサブ画素データストリームに該当するカラー画像を表示することができる。これに加えて、本発明による電子インク表示装置は前記電子インクパネルの厚さが薄くなった位電子インク表示装置ももう少しスリム化されることもできる。

20

【0033】

前記した目的外に、本発明の他の目的等、他の利点等及び他の特徴等は添付した図面等を参照した実施例の詳細な説明を通じて明白に示されるようになるはずである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明の実施例等が添付された図面と結びつけられて詳細に説明されるはずである。

【0035】

図3は本発明の実施例による電子インク表示装置を説明するブロック図である。図3を参照すれば、本発明の実施例による電子インク表示装置はカラー画像を表示する電子インクパネル(232)を具備する。

30

【0036】

前記電子インクパネル(232)には、多数のゲートライン等(GL1~GLn)及び多数のデータライン等(DL1~DLm)が互いに交差するように配列される。これらゲートライン等(GL1~GLn)及びデータライン等(DL1~DLm)によって前記電子インクパネル(232)の表示領域が多数のサブ画素領域等が区分される。これらサブ画素領域等それぞれにはサブ画素が形成される。サブ画素は対応するゲートライン(GL)、対応するデータライン(DL)及び対応する電子インクセル(EIC)の間に接続された薄膜トランジスター(TFT)を含む。薄膜トランジスター(TFT)は対応するゲートライン(GL)上のゲート信号に応答して対応するデータライン(DL)から対応する電子インクセル(EIC)側に送信されるサブ画素電圧を切換する。前記多数のサブ画素等を有する電子インクパネル(232)は図4に図示されたところのような断面構造を有する。

40

【0037】

図4に図示された電子インクパネル(232)は電子インク層(210)を中心に対面された第1及び第2基板(202, 204)を具備する。前記第1及び第2基板(202, 204)では透明な絶縁物質(例えば、ガラス及びプラスチックの中で何れか一つ)になった基板が使われる。ガラス基板よりは反復的に曲がるとかしのうことができるプラスチック基板が前記第1及び第2基板(202, 204)で使われるのが望ましい。

【0038】

50

前記第2基板(204)上にはゲート電極等(203)及び図示しないゲートライン等(GL)が形成される。前記ゲートライン等(GL)は前記ゲート電極等(203)と電氣的に接続される。前記ゲート電極等(203)及びゲートライン等(GL)を有する第2基板(204)上にはゲート絶縁層(205)が形成される。前記ゲート絶縁層(205)上には、前記ゲート電極等(203)と対応される部分等それぞれにチャンネル層パターン(207)が形成される。これらチャンネル層パターン等(207)は半導体物質層をゲート絶縁層(5)上に形成した後その半導体物質層をパターンングすることによって形成される。前記チャンネル層パターン等(207)それぞれの表面には、互いに一定する間隔離隔されたソース及びドレーン電極(209A, 209B)が形成される。これらソース及びドレーン電極等(209A, 209B)と一緒に図示しないデータライン等(DL)が形成される。前記データライン等(DL)は前記ソース電極(209A)と電氣的に接続される。

10

【0039】

前記ゲート電極(203)、チャンネル層パターン(207)、ソース及びドレーン電極等(209A, 209B)は図3での薄膜トランジスタ(TFT)を構成する。引き続き、コンタックホール等(CH)を有する保護層(211)が前記ソース及びドレーン電極(209A, 209B)が形成された第2基板(204)全面に形成される。前記コンタックホール等(CH)それぞれは対応する前記ドレーン電極(209B)の一部表面を露出させる。前記保護層(211)上には前記ドレーン電極等(9B)と電氣的にそれぞれ連結される第2電極パターン等(208)が形成される。これら第2電極パターン等(208)それぞれはゲートライン(GL)及びデータライン(DL)によって区分されるサブ画素領域内に位置してサブ画素電極で使われる。又は、第2電極パターン等(208)それぞれは対応する下部の薄膜トランジスタ(TFT)と一緒に一つのカラー画素の赤色、緑色及び青色のサブ画素等の中で何れか一つのサブ画素を形成する。前記第2電極パターン等(208A~208C)それぞれは第1~第3サブ画素電極(208A~208C)でと参照される。これを詳細に説明すれば、前記第1サブ画素電極(208A)とここに連結された薄膜トランジスタ(TFT)は第1サブ画素を形成されて、前記第2サブ画素電極(208B)及びそれと連結された薄膜トランジスタ(TFT)は第2サブ画素を形成して、前記第3サブ画素電極(208C)及びそれと連結された薄膜トランジスタ(TFT)は第3サブ画素を形成する。これに加えて、第2電極パターン等(208)(すなわち、第1乃至第3サブ画素電極(208A~208C))それぞれは自体の上部の電子インク層部分と一緒に電子インクセル(EIK)を構成する。

20

【0040】

一方、前記第1基板(202)全面には第1電極(206)が形成される。第1電極(206)は前記第2電極パターン等(208)(言い換えれば、第1乃至第3サブ画素電極(208A~208C))と同じく透明な導電物質(例えば、ITO)に形成される。この第1電極(206)は共通電極で使われる。

30

【0041】

このように形成された前記第1及び第2基板(202, 204)は、前記第1電極(206)及び第2電極パターン等(208)が対面される形態で、前記電子インク層(210)の両面にそれぞれ配置される。前記電子インク層(210)はインクカプセル等(214)が分散-含まれたバインダーフィルム(212)を具備する。このバインダーフィルム(212)は前記インクカプセル等(214)が動かないように固定させることと同時に電氣的又は物理的区分のための架橋制の役目をする。

【0042】

これのために、バインダーフィルム(212)は水溶性、水分酸性(water-dispersed)、紙溶性、熱硬化性及び熱可塑性のポリマー等と光硬化可能なポリマー等のよう誘電物質等の中の何れか一つで形成される。

40

【0043】

前記インクカプセル(214)には液体(又は油体)(216)が充填されて、液体(又は油体)(216)にはパーティクル等(220)が含まれる。前記インクカプセル(214)は液体(又は油体)(216)を安定するように保護することができる有機物質に形成される。前記液体(又は油体)(216)は前記パーティクル等(220)の泳動ができるようにする程度の粘度を維持しながら高い抵抗率を有する透明又は半透明にした物質に形成される。例えば、液体(又は油体)(216)は有機物質又は無機物質から形成されることができる。又は、前記液体(又は油体)(216)として、二つ以上の物質が混合した混合流体が使われることもできる。

50

【 0 0 4 4 】

他の方法で、前記液体(又は油体)(216)はサブ画素によって赤色、緑色及び青色に着色されることもできる。この場合、前記液体(又は油体)(216)は、前記インクカプセル(214)とは違い、隔壁等によってサブ画素領域の大きさに区分されることができる。前記液体(又は油体)(216)に含まれたパーティクル等(220)としては図1の説明で開示されたパーティクル等が使われることができる。

【 0 0 4 5 】

前記インクカプセル(214)に注入されるパーティクル等(220)は第1乃至第3パーティクル等(222, 224, 226)を含む。言い換れば、前記インクカプセル(214)には第1乃至第3パーティクル等(222, 224, 226)が前記液体(又は油体)(216)と一緒に注入される。前記インクカプセル(220)には、陽電荷を有した赤色の第1パーティクル等(222)、陽電荷を有した緑色の第2パーティクル等(224)、及び陽電荷を有した青色の第3パーティクル等(226)が注入されることができる。他の形態で、前記第1パーティクル等(222)は陰電荷を有した赤色で、前記第2パーティクル(224)は陰電荷を有した緑色で、そして前記第3パーティクル(226)は陰電荷を有した青色であることがある。

10

【 0 0 4 6 】

前記第1乃至3パーティクル等(222 ~ 226)全部が、陽又は陰の電荷を有したことは無関係に、互いに相違したレベル範囲の電圧にだけ応じる。言い換れば、前記第1乃至第3パーティクル等(222 ~ 226)は互いに相違したレベル範囲の電圧に应答して前記共通電極で使われる前記第1電極(206)又は前記画素電極で使われる第2電極パターン(208)側に泳動する。

20

【 0 0 4 7 】

例えば、第1パーティクル等(222)は前記第1電極(206)及び第2電極パターン(208)の間に第1電圧が印加される時第1電極(206)側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の赤色が表示されるようにする。第2パーティクル等(224)は前記第1電極(206)及び第2電極パターン(208)の間に前記第1電圧より高い第2電圧が印加される時第1電極(206)側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の緑色が表示されるようにする。第3パーティクル等(226)は前記第1電極(206)及び第2電極パターン(208)の間に前記第2電圧より高い第3電圧が印加される時第1電極(206)側で集中されるように泳動してその電圧に該当する階調の青色が表示されるようにする。

30

【 0 0 4 8 】

これに加えて、第1電極(206)と第2電極パターン等(208)の中の何れか一つ(例えば、第1サブ画素電極(208A)間に低いレベル範囲のサブ画素データ電圧が供給されて、第1電極(206)と第2電極パターン等(208)の中の他の一つ(例えば、第2サブ画素電極(208B)間には高いレベル範囲のサブ画素データ電圧が供給されて、そして第1電極(206)と第2電極パターン等(208)の中の残り一つ(例えば、第3サブ画素電極(208C)間には高いレベル範囲のサブ画素データ電圧が供給されることができる。この場合、第1サブ画素電極(208A)上部のインクカプセル等(214)では赤色の第1パーティクル等(222)が泳動されて、第2サブ画素電極(208B)上部のインクカプセル等(214)では緑色の第2パーティクル等(224)が泳動されて、そして第3サブ画素電極(208C)上部のインクカプセル等(214)では青色の第3パーティクル等(226)が泳動される。これによって、第1サブ画素電極(208A)の領域は多数の階調の赤色を表示する赤色サブ画素として、第2サブ画素電極(208B)の領域は多数の階調の緑色を表示する緑色サブ画素として、そして第3サブ画素電極(208C)の領域は多数の階調の青色を表示する青色サブ画素としてそれぞれ駆動されることができる。これら赤色、緑色及び青色のサブ画素等によって多様な色を表示する一つのカラー画素が構成される。

40

【 0 0 4 9 】

このように、電子インクパネル(232)は他のレベル範囲の電圧に应答する赤色、緑色及び青色のパーティクル等をサブ画素によってある一パーティクルだけが選択的に泳動するようにして赤色、緑色及び青色のサブ画素として使われるようにする。

50

【 0 0 5 0 】

これによって、電子インクパネル(232)はカラーフィルターなしでもカラー画像を表示することができる。又は、電子インクパネル(232)はカラーフィルターが除去されて薄型化及びスリム化になることができることと同時に製造工程までも単純化されるようにする。

【 0 0 5 1 】

図3に戻れば、本発明の実施例による電子インク表示装置は前記電子インクパネル(232)上の前記多数のゲートライン(GL1~GLn)を駆動するためのゲートドライバー(234);前記電子インクパネル(232)上の前記多数のデータライン等(DL1 ~ DLm)を駆動するデータドライバー(236);前記ゲートドライバー(234)及びデータドライバー(236)を制御するタイミングコントローラー(238);及び前記データドライバー(236)にガンマ電圧を供給するガンマ電圧生成部(240)を具備する。

10

【 0 0 5 2 】

前記ゲートドライバー(234)は前記タイミングコントローラー(238)から供給されたゲート制御信号に応答して前記多数のゲートライン等(GL1~GLn)に多数のスキャン信号等をそれぞれ供給する。多数のスキャン信号等は一定の期間ずつ(例えば、水平同期信号の周期に該当する期間ずつ)順次にシフトされたイネーブルパルスを有する。これによって、多数のゲートライン等(GL1~GLn)は前記多数のスキャン信号によって一定の期間ずつ順次にイネーブルになる。

【 0 0 5 3 】

前記データドライバー(236)は前記タイミングコントローラー(238)から供給されたデータ制御信号に応答して前記多数のデータライン等(DL1 ~ DLm)それぞれに画素データ電圧を供給する。このために、前記データドライバー(236)は前記タイミングコントローラー(238)から1ライン分の赤色、緑色及び青色サブ画素データを入力する。前記データドライバー(236)はガンマ電圧生成部(240)からの前記ガンマ電圧セット等を利用して前記1ライン分の赤色、緑色及び青色のサブ画素データをアナログ形態のサブ画素データ電圧等で変換する。このデータドライバー(236)によって変換された1ライン分の赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧等は前記電子インクパネル(232)上の多数のデータライン等(DL1~DLm)にそれぞれ供給される。

20

【 0 0 5 4 】

前記タイミングコントローラー(238)は、図示されないシステムから供給された垂直/水平同期信号(Vsync/Hsync)、データイネーブル信号(DE)及びクランク信号を利用して、前記ゲートドライバー(234)に供給されるゲート制御信号及び前記データドライバー(236)に供給されるデータ制御信号を生成する。又は、前記タイミングコントローラー(238)は前記外部のシステムから供給される赤色、緑色及び青色サブ画素データ等のデータストリームを1ライン分ずつ再整列する。前記タイミングコントローラー(238)は再整列された赤色、緑色及び青色サブ画素データを1ライン分ずつ前記データドライバー(236)に供給する。

30

【 0 0 5 5 】

前記ガンマ電圧生成部(240)は互いに相違するレベル範囲に属する第1乃至第3ガンマ電圧セット等を前記データドライバー(236)に供給する。このために、前記ガンマ電圧生成部(240)は第1乃至第3ガンマ電圧発生機(242~246)を含む。前記第1ガンマ電圧発生器(242)は前記液晶パネル(232)の前記インクカプセル(214)に含まれた第1パーティクル(222)を泳動させるための制1レベル範囲(例えば、低いレベル範囲)の第1ガンマ電圧セットを発生する。前記第2ガンマ電圧発生器(244)は前記液晶パネル(232)の前記インクカプセル(214)に含まれた第2パーティクル(224)を泳動させるための制2レベル範囲(例えば、中間レベル範囲)の第2ガンマ電圧セットを発生する。前記第3ガンマ電圧発生器(246)は前記液晶パネル(232)の前記インクカプセル(214)に含まれた第3パーティクル(226)の泳動させるための制3レベル範囲(例えば、高いレベル範囲)の第3ガンマ電圧セットを発生する。

40

【 0 0 5 6 】

50

これら第1乃至第3ガンマ電圧セット等を入力するデータドライバー(236)は1ライン分のサブ画素データの中で赤色サブ画素データを前記第1ガンマ電圧セットによって低いレベル範囲に属するサブ画素データ電圧で変換する。この低いレベル範囲のサブ画素データ電圧は前記第1サブ画素電極(208A)に供給されて前記第1画素電極(208A)上部の前記インクカプセル(214)内のパーティクル等(222~226)の中の赤色の第1パーティクル等(222)だけが第1電極(206)側で集中されるようにして赤色のサブ画素データの論理値に該当する階調の赤色が表示されるようにする。

【0057】

前記データドライバー(236)は1ライン分のサブ画素データの中で緑色サブ画素データを前記第2ガンマ電圧セットによって中間レベル範囲に属するサブ画素データ電圧に変換する。この中間レベル範囲のサブ画素データ電圧は前記第2サブ画素電極(208B)に供給されて前記第2サブ画素電極(208B)上部の前記インクカプセル(214)内のパーティクル等(222~226)の中の緑色の第2パーティクル等(224)だけが第1電極(206)側で集中されるようにして緑色のサブ画素データの論理値に該当する階調の緑色が表示されるようにする。又は、データドライバー(236)は1ライン分のサブ画素データの中で青色サブ画素データを前記第3ガンマ電圧セットによって高いレベル範囲に属するサブ画素データ電圧に変換する。この高いレベル範囲のサブ画素データ電圧は前記第3サブ画素電極(208C)に供給されて前記第3サブ画素電極(208C)上部の前記インクカプセル(214)内のパーティクル等(222~226)の中の青色の第3パーティクル等(226)だけが第1電極(206)側で集中されるようにして青色のサブ画素データの論理値に該当する階調の青色が表示されるようにする。これによって、電子インクパネル(232)には1フレーム分のサブ画素データストリームに該当するカラー画像が表示される。

【0058】

このように、本発明による電子インク表示装置では、他のレベル範囲の電圧に応答する赤色、緑色及び青色のパーティクル等を含む前記の電子インクパネルのデータライン等に他のレベル範囲の赤色、緑色及び青色のサブ画素データ電圧等が供給される。電子インクパネル上の赤色、緑色及び青色のパーティクル等がサブ画素によってあるパーティクル等だけが選択的に泳動して、サブ画素データの論理値に該当する階調の赤色、緑色及び青色の中で何れか一つが表示されるようにする。この結果、本発明による電子インク表示装置はカラーフィルターがない電子インクパネル上にフレーム分のサブ画素データストリームに該当するカラー画像を表示することができる。これに加えて、本発明による電子インク表示装置は前記電子インクパネルの厚さが薄くなる位電子インク表示装置ももう少しスリム化されることもできる。

【0059】

図5A乃至図5Cは図3に図示された第1乃至第3ガンマ電圧発生器(242, 244, 246)をそれぞれ詳細に説明する詳細回路図等である。

【0060】

図5Aに図示された前記第1ガンマ電圧発生器(242)は多数の抵抗等(R11~R1n)で成り立った第1抵抗ストリングを含む。前記第1抵抗ストリングに含まれた多数の抵抗等(R11~R1n)は第1電源電圧(V1)及び基底電圧(GND)の入力ラインの間に直列接続される。これら多数の抵抗等(R11~R1n)の間の接続点等それぞれに発生される分圧された電圧等(Vg11, Vg12, ...)は第1ガンマ電圧セットとしてデータドライバー(236)に供給される。前記多数の抵抗等(R11~R1n)によって分圧された電圧等(Vg11, Vg12, ...)は第1電源電圧(V1)と基底電圧(GND)間の低いレベル領域で互いに異なる電圧レベルを有する。

【0061】

図5Bの前記第2ガンマ電圧発生器(244)は多数の抵抗等(R21~R2n)で成り立った第2抵抗ストリングを含む。前記第2抵抗ストリングに含まれた多数の抵抗等(R21~R2n)は第1電源電圧(V1)及び第2電源電圧(V2)の入力ライン等の間に直列接続される。これら多数の抵抗等(R21~R2n)の間の接続点等それぞれに発生される分圧された電圧等(Vg21, Vg22, ...)は第2ガンマ電圧セットとしてデータドライバー(236)に供給される。前記多数の抵抗等(R21~R2n)

10

20

30

40

50

によって分圧された電圧等(Vg21, Vg22, ...)は第2電源電圧(V2)と第1電源電圧(V1)の間の中
間レベル領域で互いに異なる電圧レベルを有する。図5Bの第2ガンマ電圧発生器(244)に供
給される第1電源電圧(V1)は図5Aの第1ガンマ電圧発生器(242)に供給される第1電源電圧(V
1)と等しい電圧レベルを有する。

【0062】

前記第3ガンマ電圧発生器(246)も、図5Cに図示されたところのように、多数の抵抗等(R
31~R3n)で成り立った第3抵抗ストリングを含む。前記第3抵抗ストリングに含まれた前記
多数の抵抗等(R31~R3n)は第3電源電圧(V3)及び第2電源電圧(V2)の入力ラインの間に直列
接続される。これら多数の抵抗等(R31~R3n)の間の接続点等それぞれに発生される分圧さ
れた電圧等(Vg31, Vg32, ...)は前記第3ガンマ電圧セットとしてデータドライバー(236)に供
給される。

10

【0063】

前記多数の抵抗等(R31~R3n)によって分圧された電圧等(Vg31, Vg32, ...)は第3電源電圧(V
3)と第2電源電圧(V2)の間の高いレベル領域で互いに異なる電圧レベルを有する。図5Cの
前記第3ガンマ電圧発生器(246)に供給される第2電源電圧(V2)は図5Bの前記第2ガンマ電圧
発生器(242)に供給される第2電源電圧(V2)と等しい電圧レベルを有する。

【0064】

他の方法で、図5Aの第1ガンマ電圧発生器(242)に供給される第1電源電圧(V1)が図5Bの
第2ガンマ電圧発生器(244)に供給される第1電源電圧(V1)より高く設定されることができ
ることと同時に図5Bの第2ガンマ電圧発生器(244)に供給される第2電源電圧(V2)も図5Cの
第3ガンマ電圧発生器(246)に供給される第2電源電圧(V2)より高く設定されることができ
る。この場合、第2ガンマ電圧セットの中で下位の第2ガンマ電圧等が第1ガンマ電圧セッ
トの中で上位の第2ガンマ電圧等と重畳されて、第2ガンマ電圧セットの中で上位の第2ガ
ンマ電圧等が第3ガンマ電圧セットの中で下位の第3ガンマ電圧等と重畳される。このよう
に中間レベル範囲の第2ガンマ電圧セットが低いレベル範囲の第1ガンマ電圧セット及び高
いレベル範囲の第3ガンマ電圧セットが部分的に重畳されることによって、前記インクカ
プセル(214)内部の第1乃至第3パーティクル等(222 ~ 226)の中の二つの種類以上のパー
ティクル等が泳動されることができ、これによって、電子インクパネル(232)の光利用効
率及び画像の鮮明度が高くなることもできる。

20

【0065】

以上のように、本発明が図面に図示された実施例等の範囲に限って説明しましたが、本
発明に属する技術分野で通常の知識を有した者なら本発明の技術思想を逸脱しない範囲で
多様な変更及び修正が可能なくはなずである。よって、本発明の技術的範囲は明細書の詳細な
説明に記載した内容に限定されるのではなく特許請求の範囲によって決められなければな
らないはずである。

30

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】従来の電子インク表示装置の電子インクパネルを示した断面図である。

【図2A】図1に図示された電子インクの電気泳動状態を説明する回路図である。

【図2B】図1に図示された電子インクの電気泳動状態を説明する回路図である。

40

【図2C】図1に図示された電子インクの電気泳動状態を説明する回路図である。

【図3】本発明の実施例による電子インク表示装置を説明するブロック図である。

【図4】図3に図示された電子インクパネルを説明する断面図である。

【図5A】図3に図示された第1ガンマ電圧発生器を説明する詳細回路図である。

【図5B】図3に図示された第2ガンマ電圧発生器を説明する詳細回路図である。

【図5C】図3に図示された第3ガンマ電圧発生器を説明する詳細回路図である。

【符号の説明】

【0067】

202: 第1基板

203: ゲート電極

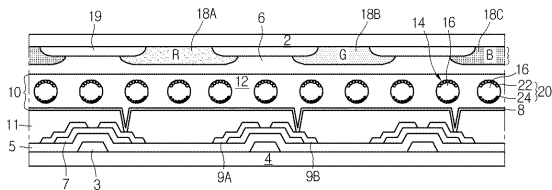
50

- 204: 第2基板
- 205: ゲート絶縁層
- 206: 共通電極
- 207: チャンネル
- 208A: 第1サブ画素電極
- 208B: 第2サブ画素電極
- 208C: 第3サブ画素電極
- 209A, 209B: ソース及びドレイン電極
- 210: 電子インク層
- 211: 保護層
- 212: バインダーフィルム
- 214: インクカプセル
- 216: 液体(又は油体)
- 220: パーティクル
- 222: 第1パーティクル
- 224: 第2パーティクル
- 226: 第3パーティクル
- 232: 電子インクパネル
- 234: ゲートドライバー
- 236: データドライバー
- 238: タイミングコントローラ
- 240: ガンマ電圧生成部
- 242: 第1ガンマ電圧生成部
- 244: 第2ガンマ電圧生成部
- 246: 第3ガンマ電圧生成部

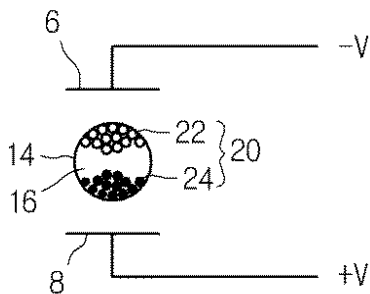
10

20

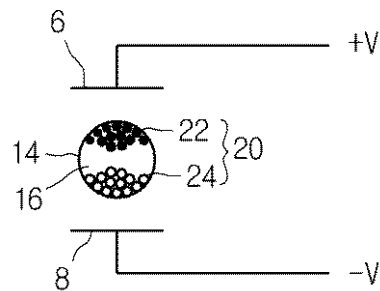
【図1】



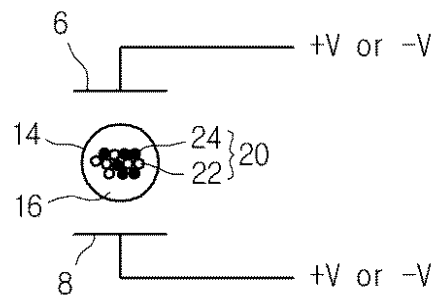
【図2A】



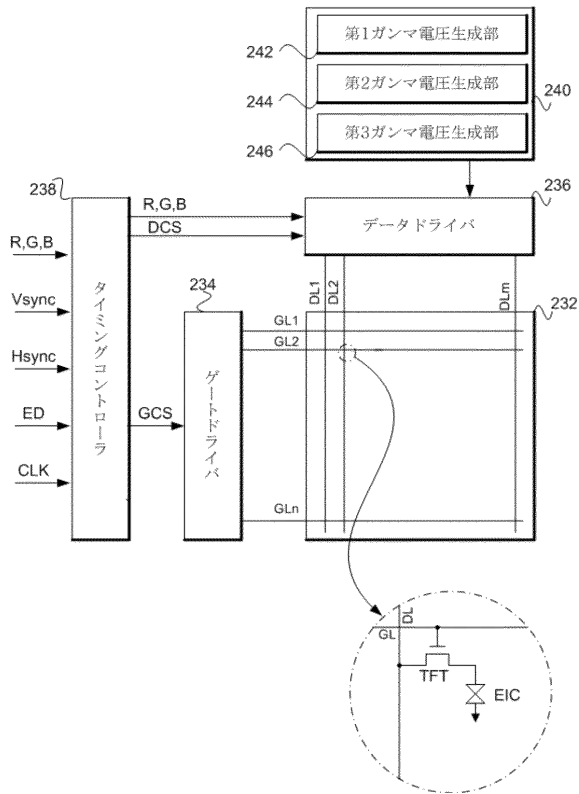
【図2B】



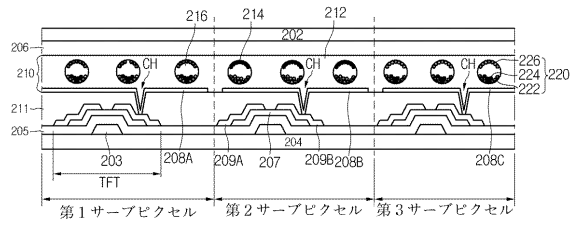
【図2C】



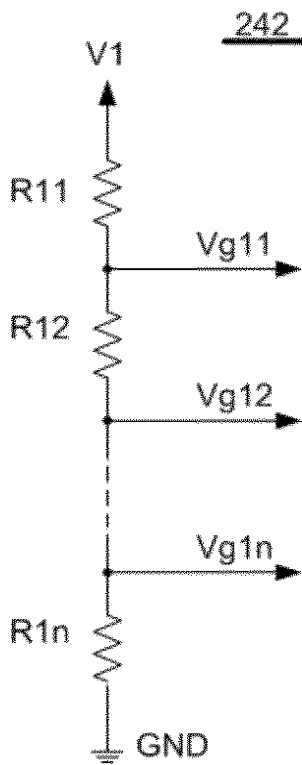
【図3】



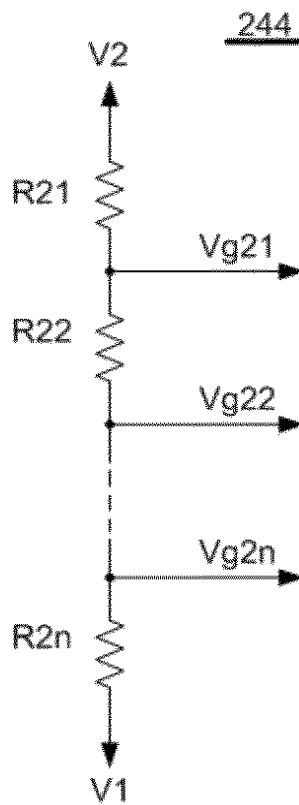
【図4】



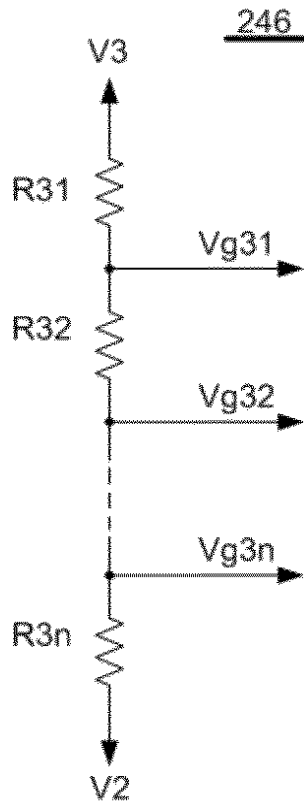
【図5A】



【図5B】



【 5 C】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/17

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 キム チャンヨン

大韓民国 キョンギド アニャンシ ドンガング ピョンガンドン ヒャンチョン ロッテ アパ
ート 303-204

(72)発明者 キム デウォン

大韓民国 ソウル ジュング シンダンドン 846 パラダイス アパート 101-407

審査官 高松 大

(56)参考文献 特開2006-058901(JP,A)

特開2002-365670(JP,A)

特開2005-222063(JP,A)

特表2005-509925(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 6 7

G 0 2 F 1 / 1 7

G 0 9 G 3 / 2 0

G 0 9 G 3 / 3 4