

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6737267号
(P6737267)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月20日(2020.7.20)

(51) Int. Cl.	F I				
G06F 3/041 (2006.01)	G06F	3/041	430		
G06F 3/044 (2006.01)	G06F	3/041	512		
G09G 3/3208 (2016.01)	G06F	3/044	110		
G09G 3/20 (2006.01)	G09G	3/3208			
G09F 9/00 (2006.01)	G09G	3/20	691D		
請求項の数 10 (全 28 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2017-520265 (P2017-520265)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月14日(2016.3.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/057969
 (87) 国際公開番号 W02016/189932
 (87) 国際公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)
 審査請求日 平成30年12月25日(2018.12.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-106052 (P2015-106052)
 (32) 優先日 平成27年5月26日(2015.5.26)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110000925
 特許業務法人信友国際特許事務所
 (72) 発明者 小俣 一由
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 八木 司
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 審査官 田川 泰宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機エレクトロルミネッセンスモジュール、スマートデバイス、および照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の電極間に有機発光機能層を設けた有機電界発光素子と、
 前記一対の電極に接続され前記有機電界発光素子の発光を制御する発光素子駆動回路ユニットと、

前記一対の電極の何れか一方の電極を検出電極とし当該検出電極におけるタッチ位置検出方向の両端に接続されたタッチ位置検出回路ユニットとを備え、

前記タッチ位置検出回路ユニットは、前記検出電極の両端のうち的一方を入力端とし他方を出力端とし、周期的なタッチ位置検出期間において当該入力端から入力した電気信号を当該出力端で検出することによってタッチ位置検出を行い、

前記発光素子駆動回路ユニットは、前記タッチ位置検出期間とタッチ位置検出期間との間を発光期間として前記有機電界発光素子を発光させ、当該発光期間の最後に、前記有機電界発光素子に対して逆電圧を印加する

有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項2】

一対の電極間に有機発光機能層を設けた有機電界発光素子と、
 前記一対の電極に接続され前記有機電界発光素子の発光を制御する発光素子駆動回路ユニットと、

前記一対の電極の何れか一方の電極を検出電極とし当該検出電極におけるタッチ位置検出方向の両端に接続されたタッチ位置検出回路ユニットとを備え、

前記タッチ位置検出回路ユニットは、前記検出電極の両端のうち的一方を入力端とし他方を出力端とし、周期的なタッチ位置検出期間において当該入力端から入力した電気信号を当該出力端で検出することによってタッチ位置検出を行い、

前記発光素子駆動回路ユニットは、前記タッチ位置検出期間において、前記一对の電極間を短絡させ、前記タッチ位置検出期間とタッチ位置検出期間との間を発光期間として前記有機電界発光素子を発光させ、当該発光期間の最後に、前記一对の電極に同電位を印加する

有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 3】

前記発光素子駆動回路ユニットは、前記タッチ位置検出期間において、前記一对の電極のうち他方を対向電極としてフローティング電位にする

請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 4】

前記発光素子駆動回路ユニットは、前記タッチ位置検出期間において、前記一对の電極との接続を解除する

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 5】

前記発光素子駆動回路ユニットと前記タッチ位置検出回路ユニットとは、それぞれ独立したグラウンドに接続されている

請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 6】

前記タッチ位置検出回路ユニットは、前記出力端で検出した前記電気信号の波形に基づいてタッチ位置検出を行う

請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 7】

前記タッチ位置検出回路ユニットは、前記検出電極の二次元方向のそれぞれを前記タッチ位置検出方向とし、当該検出電極における二次元方向の四隅のうち、一方向側の両端を入力端とし他方向側の両端を出力端とし、当該 2 つの入力端から入力した電気信号を当該 2 つの出力端で検出することによってタッチ位置検出を行う

請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 8】

前記有機電界発光素子における前記一对の電極のうち何れか一方側に、前記タッチ位置が検出されるタッチ面が設定され、

前記一对の電極のうち、前記タッチ面に近く配置された電極を前記検出電極とする

請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュール。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを備えたスマートデバイス。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを備えた照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチ検出機能を有する有機エレクトロルミネッセンスモジュールと、それを具備したスマートデバイス、および照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォン、タブレット等のスマートデバイスは、表示部からの情報入力を可能とするためのタッチセンサーを備えることが必須であり、例えば表示部に重ねる状態で、タ

10

20

30

40

50

タッチセンサーが設けられている。

【0003】

またスマートデバイスには、その操作性の観点から、主たる表示部の他に、四角形などのマークで表示された「ホームキー」や、矢印マークなどで表示された「戻るキー」などの共通機能キーボタン（いわゆるアイコン）が設けられている場合がある。共通機能キーボタンは、視認性向上の観点から、表示するマークのパターン形状に応じた平面状の光源体を用いて構成され、一例としてLED（Light Emitting Diode）と導光板とを組み合わせたLED導光板を、スマートデバイスの内部に設置する構成が開示されている（例えば、下記特許文献1参照）。

【0004】

スマートデバイスにおいては、以上のような共通機能キーボタンに対しても、例えば液晶表示装置を用いて構成された主たる表示部と共通のタッチセンサーが重ねて設けられている。

【0005】

しかしながら、近年、主たる表示部として用いられている液晶表示装置として、センサー電極を内蔵した「インセル」型、あるいは「オンセル」型のものが登場した。これにより、共通機能キーボタンを構成する平面状の光源体に対しては、独自にタッチ検出機能を設けることが強く求められている。

【0006】

タッチ検出機能を備えた平面状の光源体として、例えば、アイコンが設けられた表面パネルとLED導光板との間に、センサー電極が形成された回路基板を設け、この回路基板におけるアイコンの形成部に抜き穴を設け、表面パネルと回路基板との間に誘電率の高い接着剤の層を設け、これによってセンサー電極による静電容量の検出精度の向上を図る構成のものが開示されている（例えば、下記特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-194291号公報

【特許文献2】特開2013-065429号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで近年、上述したアイコン部分に適用する平面状の光源体として、LED導光板に換えて、有機エレクトロルミネッセンスデバイスを利用する動きがある。有機エレクトロルミネッセンスデバイスは、陽極と陰極との間に有機発光機能層を挟持した面発光型の素子であり、より低消費電力で発光輝度の均一性が高い面発光を得ることができる。

【0009】

しかしながら、有機エレクトロルミネッセンスデバイスにタッチセンサーを重ねて設けた場合、陽極、陰極、あるいは保護のために利用されるメタルホイル層が、センサー電極とタッチ面との間に発生する静電容量の変化の検出に悪影響を与える。このため、有機エレクトロルミネッセンスデバイスに静電容量式のタッチ機能を付与する場合は、有機エレクトロルミネッセンスデバイスを設けた表示パネルとは別体として、タッチセンサーを設けたタッチパネルを配置する必要があり、デバイスの薄型化および製造工数の削減を妨げる要因となっていた。

【0010】

そこで本発明は、薄型化および製造工数の削減を達成することが可能な、タッチ機能付きの有機エレクトロルミネッセンスモジュール、これを用いたスマートデバイス、および照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

10

20

30

40

50

このような目的を達成するための本発明は、一対の電極間に有機発光機能層を設けた有機電界発光素子と、前記一対の電極に接続され前記有機電界発光素子の発光を制御する発光素子駆動回路ユニットと、前記一対の電極の何れか一方の電極を検出電極とし当該検出電極におけるタッチ位置検出方向の両端に接続されたタッチ位置検出回路ユニットとを備え、前記タッチ位置検出回路ユニットは、前記検出電極の両端のうち的一方を入力端とし他方を出力端とし、当該入力端から入力した電気信号を当該出力端で検出することによってタッチ位置検出を行う有機エレクトロルミネッセンスモジュールである。

【0012】

また本発明は、このような構成の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを備えたスマートデバイスおよび照明装置である。

10

【発明の効果】

【0013】

以上のような本発明によれば、薄型化および製造工数の削減を達成することが可能な、タッチ機能付きの有機エレクトロルミネッセンスモジュール、これを用いたスマートデバイス、および照明装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを説明するための構成図であり、発光期間を説明するための構成図である。

【図2】第1実施形態におけるタッチ位置検出期間を説明するための構成図である。

20

【図3】第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの動作（第1例）を説明するためのタイミングチャート図である。

【図4】第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの動作（第2例）を説明するためのタイミングチャート図である。

【図5】第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを説明するための構成図であり、発光期間を説明するための構成図である。

【図6】第2実施形態におけるタッチ位置検出期間を説明するための構成図である。

【図7】第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの動作を説明するためのタイミングチャート図である。

【図8】第2実施形態と第1実施形態とを組み合わせた有機エレクトロルミネッセンスモジュールを説明するための構成図であり、発光期間を説明するための構成図である。

30

【図9】第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを説明するための構成図であり、発光期間を説明するための構成図である。

【図10】第3実施形態におけるタッチ位置検出期間を説明するための構成図である。

【図11】第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの動作例を説明するためのタイミングチャート図である。

【図12】第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを説明するための構成図である。

【図13】第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュールにおけるタッチ位置の検出方法を説明する図である。

40

【図14】本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの応用例1を説明するための平面図である。

【図15】本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの応用例2を説明するための平面図である。

【図16】本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを具備したスマートデバイスの一例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュール、スマートデバイス、および照明装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。ここで説明する有機エレクトロルミネ

50

ッセンズモジュールは、有機エレクトロルミネッセンスデバイスに静電容量方式のタッチ検出機能を設けたものであり、表示面に対する指などの接触によって情報入力となされるものである。またスマートデバイスおよび照明装置は、この有機エレクトロルミネッセンスモジュールを備えたものである。以下、有機エレクトロルミネッセンスモジュールの実施形態から順に説明を行う。

【0016】

第1実施形態

図1は、第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール1を説明するための構成図である。この図に示す有機エレクトロルミネッセンスモジュール1は、支持基板10の一主面上に設けられた有機電界発光素子ELと、発光素子駆動回路ユニット20と、タッチ位置検出回路ユニット30とを備えたものであり、支持基板10の表面におけるタッチ位置Pを検出するタッチ検出機能を有する。以下、これらの構成要素の詳細を説明する。

10

【0017】

<有機電界発光素子EL>

有機電界発光素子ELは、支持基板10側から順に、下部電極11、有機発光機能層13、および上部電極15を積層した構成であり、下部電極11と上部電極15との間に有機発光機能層13を設けたものである。このような有機電界発光素子ELは、下部電極11と上部電極15との間に有機発光機能層13が挟持された部分が発光領域となる。また有機電界発光素子ELはキャパシタ構成となっているため、寄生容量 C_{e1} を有する。

20

【0018】

また有機電界発光素子ELは、上部電極15側から封止用接着剤17で覆われて封止され、さらにその表面に、外部環境からの有害ガス（酸素、水分等）の浸透を防止することを目的として封止部材19が配置されて1枚の表示パネルを構成している。このような有機電界発光素子ELにおいては、下部電極11および上部電極15の何れか一方を陽極とし他方を陰極とし、これらの間に順方向の電流を流すことにより、有機発光機能層13において発光が生じる。以下、各有機電界発光素子ELの各構成要素の詳細を説明する。尚、有機電界発光素子ELに対して順方向に定電流または定電圧を印加するとは、陽極をプラス、陰極をマイナスとして電圧を印加する状態であり、以降同様である。

【0019】

- 支持基板10 -

支持基板10は、ここでは例えば光透過性を有する材料で構成されたものであり、その表面は、有機発光機能層13において発生した発光光が取り出される表示面となっている。また表示面は、指先やタッチペン等（以下、指先F）の接触によって情報入力となされるタッチ面10aともなっている。尚、以降においてはタッチ面10aに対しての、指先Fの接触による情報入力を、タッチ操作と称する。

30

【0020】

以上のような支持基板10を構成する透明な基板材料としては、例えば、ガラス、プラスチック等の透明基板材料を挙げることができる。好ましく用いられる透明基板材料としては、ガラス、石英、またフレキシブルな可撓性を有する観点から樹脂フィルムを挙げることができる。また支持基板10は、必要に応じてガスバリア層を設けた構成であってもよい。またさらに、支持基板10における表示面側には必要に応じてカバーガラスを貼り合わせてもよく、この場合にはカバーガラスの表面がタッチ面10aとなる。

40

【0021】

- 下部電極11 -

下部電極11は、ここでは光取り出し側の透明電極として構成される。この下部電極11は、有機発光機能層13に対する陽極または陰極として設けられるものであり、上部電極15が陰極の場合には陽極として用いられ、上部電極15が陽極の場合には陰極として用いられる。このような下部電極11は、それぞれに適切な導電性材料のなかから、光透過性に優れた導電性材料を用いて構成される。

50

【 0 0 2 2 】

またここでは特に、この下部電極 1 1 は、上部電極 1 5 よりもタッチ面 1 0 a に近く配置されているため、タッチ位置 P を検出するための検出電極 E d として好ましく用いられる。このため検出電極 E d となる下部電極 1 1 には、発光素子駆動回路ユニット 2 0 と共に、タッチ位置検出回路ユニット 3 0 が接続される。これらの接続状態は、以降に説明する。

【 0 0 2 3 】

- 有機発光機能層 1 3 -

有機発光機能層 1 3 は、少なくとも有機材料で構成された発光層を含む層である。このよう有機発光機能層 1 3 の全体的な層構造が限定されることはなく、一般的な層構造であって良い。有機発光機能層 1 3 の一例を以下に示すが、本発明はこれらに限定されることはない。

10

【 0 0 2 4 】

(i) (陽極) / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / (陰極)

(ii) (陽極) / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入輸送層 / (陰極)

(iii) 陽極 / 正孔注入輸送層 / 電子阻止層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入輸送層 / (陰極)

(iv) (陽極) / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / (陰極)

(v) (陽極) / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / (陰極)

20

(vi) (陽極) / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 電子阻止層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / (陰極)

【 0 0 2 5 】

尚、発光層は積層構造であってもよく、各発光層間には非発光性の中間層を有していてもよい。中間層は電荷発生層であってもよく、マルチフォトンユニット構成であってもよい。

【 0 0 2 6 】

- 上部電極 1 5 -

上部電極 1 5 は、有機発光機能層 1 3 に対する陰極または陽極として設けられるものであり、下部電極 1 1 が陽極の場合には陰極となり、下部電極 1 1 が陰極の場合には陽極として用いられる。このような上部電極 1 5 は、有機電界発光素子 E L が、上部電極 1 5 側からも発光光を取り出すものである場合には、透明電極として構成される。一方、下部電極 1 1 からのみ発光光を取り出すものである場合には反射電極として構成される。したがって、上部電極 1 5 は、陰極または陽極として適切な導電性材料のなかから、光透過性または光反射性に優れた導電性材料を用いて構成される。

30

【 0 0 2 7 】

このような上部電極 1 5 は、下部電極 1 1 と共に、発光素子駆動回路ユニット 2 0 に接続される。上部電極 1 5 に対する発光素子駆動回路ユニット 2 0 の接続状態は、以降に説明する。また上部電極 1 5 は、下部電極 1 1 からなる検出電極 E d に対する対向電極 E o ともなる。

40

【 0 0 2 8 】

尚、ここでは支持基板 1 0 において外側に向かう面をタッチ面 1 0 a としたが、支持基板 1 0 とは逆の封止部材 1 9 の外側に向かう面をタッチ面としてもよく、この場合、タッチ面に近い上部電極 1 5 を検出電極 E d とすることが好ましい。またこの場合、上部電極 1 5 は、透明電極として構成されることになり、下部電極 1 1 が対向電極となる。

【 0 0 2 9 】

- 封止用接着剤 1 7 -

封止用接着剤 1 7 は、封止部材 1 9 と支持基板 1 0 との間に挟持された有機電界発光素子 E L を封止するためのシール剤として用いられる。このような封止用接着剤 1 7 は、具

50

体的には、アクリル酸系オリゴマー、メタクリル酸系オリゴマーの反応性ビニル基を有する光硬化及び熱硬化型接着剤、2-シアノアクリル酸エステル等の湿気硬化型等の接着剤、エポキシ系等の熱及び化学硬化型（二液混合）の接着剤等が用いられ、乾燥剤を分散させて用いてもよい。

【0030】

- 封止部材19 -

封止部材19は、有機電界発光素子ELの表示領域を覆うように配置されていればよく、凹板状でも、平板状でもよい。また透明性、および電気絶縁性は特に限定されない。具体的には、ガラス板、ポリマー板、フィルム、金属板、フィルム等が挙げられるが、有機エレクトロルミネッセンスモジュール1を薄膜化することできる観点から、ポリマーフィルム、および金属フィルムを好ましく使用することができる。ただしポリマーフィルムを用いる場合には、水蒸気透過度が低いものを用いることが重要である。

10

【0031】

尚、封止部材19と有機電界発光素子ELとの間隙には、封止用接着剤17を充填することに限定されず、特に表示領域（発光領域）には、気相であれば窒素やアルゴン等の不活性気体を封入し、液相であればフッ化炭化水素やシリコンオイルのような不活性液体を注入することが好ましい。また、封止部材19と有機電界発光素子ELの表示領域との間隙を真空とすることや、この間隙に吸湿性化合物を封入することもできる。

【0032】

尚、ここでは支持基板10において外側に向かう面をタッチ面10aとしたが、封止部材19の外側に向かう面をタッチ面としてもよく、この場合、封止部材19は光透過性を有する材料で構成される。

20

【0033】

< 発光素子駆動回路ユニット20 >

発光素子駆動回路ユニット20は、有機電界発光素子ELの発光を制御すると共に、対向電極Eoとしての上部電極15をフローティング電位とすることが可能である。ここでは、発光素子駆動回路ユニット20は、下部電極11および上部電極15との接続が自在に解除される構成のものである。このような発光素子駆動回路ユニット20は、有機電界発光素子ELの下部電極11および上部電極15に接続された発光駆動回路21と、発光駆動回路21と下部電極11との間に設けられたスイッチSW1、および発光駆動回路21と上部電極15との間に設けられたスイッチSW2を備えている。発光駆動回路21は、グラウンド23に接続されている。各構成要素の詳細は次のようである。

30

【0034】

- 発光駆動回路21 -

発光駆動回路21は、下部電極11と上部電極15との間に電圧を印加することにより、有機電界発光素子ELにおける発光を制御する。発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光の制御は、定電流駆動または定電圧駆動の何れであってもよく、通常の有機電界発光素子ELにおける定電流駆動回路または定電圧駆動回路が適用される。

【0035】

- スイッチSW1, SW2 -

スイッチSW1, SW2は、発光駆動回路21と下部電極11との間の接続状態、および発光駆動回路21と上部電極15との間の接続状態を自在に制御するためのものである。このようなスイッチSW1, SW2は、例えば薄膜トランジスタ(TFT)とその駆動を制御する制御回路とで構成される。この場合のスイッチSW1, SW2は、TFTのソース/ドレインの一方が発光駆動回路21に接続され、他方が下部電極11または上部電極15に接続され、TFTのゲート電極が制御回路に接続された構成となる。これにより、TFTのゲート電極への印加電圧によって、発光駆動回路21と下部電極11との間の接続状態、および発光駆動回路21と上部電極15との間の接続状態が自在に制御される。

40

【0036】

50

ここで、スイッチSW1, SW2の駆動によって発光駆動回路21と下部電極11および上部電極15との間が接続された状態を、スイッチSW1, SW2が「ON」状態であるとする。これに対して、スイッチSW1, SW2の駆動によって発光駆動回路21と下部電極11および上部電極15との間の接続が解除された状態を、スイッチSW1, SW2が「OFF」状態であるとする。

【0037】

スイッチSW1, SW2が「ON」状態となることにより、発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光の制御が可能になる。またスイッチSW1, SW2が「OFF」状態となることにより、発光駆動回路21と有機電界発光素子ELの下部電極11および上部電極15との接続が解除される。これにより、対向電極Eoとしての上部電極15をフローティング電位とすることが可能である。

10

【0038】

以上のようなスイッチSW1, SW2の「ON」/「OFF」の制御は、以降のタイミングチャート図で説明するように、タッチ位置検出回路ユニット30のスイッチSW11, SW12に同期させて実施される。尚、図1においては、発光駆動回路21と、スイッチSW1, SW2とがそれぞれ独立した構成で示してあるが、必要に応じて、発光駆動回路21にスイッチSW1, SW2が組み込まれた構成であってもよい。またスイッチSW1, SW2の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

【0039】

- グランド23 -

グランド23は、回路パターンで構成されたシグナルグランドであってもよく、この有機エレクトロルミネッセンスモジュール1が設けられる金属ケースなどのフレームグランドであってもよい。

20

【0040】

<タッチ位置検出回路ユニット30>

タッチ位置検出回路ユニット30は、有機電界発光素子ELを構成する下部電極11または上部電極15のうち、検出電極Edとして用いられる下部電極11におけるタッチ位置検出方向xの両端に接続されたものである。このタッチ位置検出回路ユニット30は、検出電極Ed(下部電極11)におけるタッチ位置検出方向xの両端のうちの一方を入力端Ed(in)とし、他方を出力端Ed(out)してタッチ位置検出を行う。

30

【0041】

このようなタッチ位置検出回路ユニット30は、検出電極Edの両端に接続されたスイッチSW11, SW12、これらのスイッチSW11, SW12を介して検出電極Edに接続された検出器33、演算部35、および電源37を備えている。検出器33および電源37はグランド39に接続されている。各構成要素の詳細は次のようである。

【0042】

- スイッチSW11, SW12 -

スイッチSW11, SW12は、検出電極Edの入力端Ed(in)に接続されたスイッチSW11と、出力端Ed(out)に接続されたスイッチSW12とである。これらのスイッチSW11, SW12は、例えば薄膜トランジスタ(TFT)とその駆動を制御する制御回路とで構成される。この場合のスイッチSW11, SW12は、TFTのソース/ドレインの一方が検出電極Edに接続され、他方が検出器33に接続され、TFTのゲート電極が制御回路に接続された構成となる。これにより、TFTのゲート電極への印加電圧によって、出電極Edの入力端Ed(in)と一方の検出器33との間の接続状態、および検出電極Edの出力端Ed(out)と他方の検出器33との間の接続状態が自在に制御される。

40

【0043】

ここで、スイッチSW11, SW12の駆動によって検出電極Edと検出器33との間が接続された状態を、スイッチSW11, SW12が「ON」状態であるとする(図2参照)。これに対して、スイッチSW11, SW12の駆動によって検出電極Edと検出器33との間の接続が解除された状態を、スイッチSW11, SW12が「OFF」状態

50

あるとする。

【 0 0 4 4 】

このようなスイッチ S W 1 1 , S W 1 2 は、発光素子駆動回路ユニット 2 0 のスイッチ S W 1 , S W 2 と同期して駆動され、スイッチ S W 1 , W 2 が「 O N 」状態の場合には、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 は「 O F F 」状態となる。一方、スイッチ S W 1 , W 2 が「 O F F 」状態の場合には、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 は「 O N 」状態となる。尚、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

【 0 0 4 5 】

- 検出器 3 3 -

検出器 3 3 は、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 を介して検出電極 E d の入力端 E d (in) と出力端 E d (out) とに、それぞれ接続されている。これらの検出器 3 3 は、電圧計または電流計の何れか一方であって、検出電極 E d の入力端 E d (in) および出力端 E d (out) に印加される電圧値または電流値を電気信号として測定する。

10

【 0 0 4 6 】

- 演算部 3 5 -

演算部 3 5 は、2 つの検出器 3 3 で測定された電気信号から、タッチ面 1 0 a におけるタッチ位置検出方向のどの位置にタッチ操作がなされたかを検知する、いわゆるタッチ位置 P の検出を実施する。ここでは、入力端 E d (in) 側の検出器 3 3 で検出された電気信号の波形と、出力端 E d (out) 側の検出器 3 3 で検出された電気信号の波形とに基づいて、タッチ位置 P を検出する。

20

【 0 0 4 7 】

この場合、検出器 3 3 が電圧計であれば、演算部 3 5 は、入力端 E d (in) 側の検出器 3 3 で検出された入力電圧波形 V i と、出力端 E d (out) 側の検出器 3 3 で検出された出力電圧波形 V o とに基づいて、タッチ位置 P を検出する。

【 0 0 4 8 】

一方、検出器 3 3 が電流計であれば、演算部 3 5 は、入力端 E d (in) 側の検出器 3 3 で検出された入力電流波形 I i と、出力端 E d (out) 側の検出器 3 3 で検出された出力電流波形 I o とに基づいて、タッチ位置 P を検出する。

【 0 0 4 9 】

以上の演算部 3 5 におけるタッチ位置 P の検出方法は、以降に詳細に説明する。

30

【 0 0 5 0 】

- 電源 3 7 -

電源 3 7 は、2 つの検出器 3 3 のうち、検出電極 E d の入力端 E d (in) に接続された検出器 3 3 に対して接続されている。この電源 3 7 は、所定の電圧を印加することが可能であれば、交流電源であってもよく、また直流電源であってもよい。

【 0 0 5 1 】

- グランド 3 9 -

グランド 3 9 は、2 つの検出器 3 3 のうち、検出電極 E d の出力端 E d (out) に接続された検出器 3 3 と、電源 3 7 とに接続されている。このグランド 3 9 は、回路パターンで構成されたシグナルグランドであってもよく、この有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 が設けられる金属ケースなどのフレームグランドであってもよい。このグランド 3 9 は、発光素子駆動回路ユニット 2 0 側のグランド 2 3 と同一であっても異なるものであってもよい。

40

【 0 0 5 2 】

< 有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 の動作 (第 1 例) >

図 3 は、以上のように構成された有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 の動作の第 1 例を示すタイミングチャート図であり、発光素子駆動回路ユニット 2 0 およびタッチ位置検出回路ユニット 3 0 によって実施される有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 の動作を示す図である。

【 0 0 5 3 】

50

図3には、次の各グラフを示す。

(1) 発光素子駆動回路ユニット20におけるスイッチSW1, SW2の「ON」/「OFF」の作動タイミングを示すグラフ。

(2) タッチ位置検出回路ユニット30におけるスイッチSW11, SW12の「ON」/「OFF」の動作タイミングを示すグラフ。

(3) 有機電界発光素子ELにおける印加電圧の履歴を示すグラフ。

(4) タッチ位置検出回路ユニット30における検出器33で検出された入力電圧波形Vi(波線)および出力電圧波形Vo(実線)のグラフ。

(5) タッチ位置検出回路ユニット30における検出器33で検出された入力電流波形Ii(波線)および出力電流波形Io(実線)のグラフ。

10

【0054】

以上の図3に示す(1)~(3)のグラフにおいては、ハイ期間が「ON」状態を示し、ロウ期間が「OFF」状態を示している。これは、以降に説明する他のタイミングチャート図でも同様である。

【0055】

以下、図3のタイミングチャート図に基づき、図1~図2を参照して有機エレクトロルミネッセンスモジュール1の動作の第1例を説明する。

【0056】

図3に示すように、有機エレクトロルミネッセンスモジュール1における動作期間は、有機電界発光素子ELを発光させる発光期間LTと、タッチ位置Pの検出を実施するタッチ位置検出期間STとを1フレーム期間FT毎に交互に繰り返す。各期間における発光素子駆動回路ユニット20およびタッチ位置検出回路ユニット30の駆動、およびタッチ位置検出回路ユニット30の演算部35において実行されるタッチ位置Pの検出方法は、次のようである。

20

【0057】

- 発光期間LT -

1フレーム期間FTの前半に割り当てられた発光期間LTにおいて、発光素子駆動回路ユニット20は(1)スイッチSW1, SW2を「ON」状態とする。一方、タッチ位置検出回路ユニット30は(2)スイッチSW11, SW12を「OFF」状態とする。

【0058】

これにより、図1に示すように、有機電界発光素子ELと発光駆動回路21とが接続され、発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光制御が可能となる。ここで、発光駆動回路21は、スイッチSW1, SW2が「ON」状態となるのに同期させ、有機電界発光素子ELに対して順方向に定電流または定電圧を印加する。これにより、図3に示すように、(3)有機電界発光素子ELの印加電圧は、「OFF」電位から上昇し、発光に必要な電流値または電圧値となった時点で発光が開始される。

30

【0059】

一方、タッチ位置検出回路ユニット30においては、検出電極Edと検出器33との接続状態が解除される。このため、検出器33では電気信号が測定されることはなく、タッチ位置Pを検出することはできない。

40

【0060】

- タッチ位置検出期間ST -

図3に示すように、1フレーム期間Tの後半に割り当てられたタッチ位置検出期間STにおいて、発光素子駆動回路ユニット20は、(1)スイッチSW1, SW2を「OFF」状態とする。一方、タッチ位置検出回路ユニット30は、(2)スイッチSW11, SW12を「ON」状態とする。

【0061】

これにより、図2に示すように、発光素子駆動回路ユニット20においては、有機電界発光素子ELと発光駆動回路21との接続が解除され、有機電界発光素子ELへの電圧印加が停止される。したがって、図3に示すように、(3)有機電界発光素子ELの印加電

50

圧は、「OFF」電位にまで低下し、有機電界発光素子ELが消灯する。

【0062】

一方、タッチ位置検出回路ユニット30においては、検出電極Edと検出器33とが接続状態となる。これにより、検出器33では、(4)入力電圧波形Vi(波線)および出力電圧波形Vo(実線)、または(5)入力電流波形Ii(波線)および出力電流波形Io(実線)の測定が可能になり、測定されたこれらの電気信号に基づいたタッチ位置Pの検出が実施される。

【0063】

- タッチ位置Pの検出方法 -

次に、測定された電気信号に基づいて演算部35において実施されるタッチ位置Pの検出方法を説明する。

【0064】

すなわち演算部35は、出力端Ed(out)で測定された電気信号の波形に基づいてタッチ位置Pの検出を行う。ここでは、出力端Ed(out)で測定された電気信号の波形から、電気信号の立ち上がりの遅れ時間tdを検知する。

【0065】

例えば、電気信号として(4)入力電圧波形Vi(波線)および出力電圧波形Vo(実線)が得られる場合、入力電圧波形Vi(波線)が所定値に達するまでの時間に対して、出力電圧波形Vo(実線)が所定値に達するまでの遅れ時間tdを検知する。また、電気信号として(5)入力電流波形Ii(波線)および出力電流波形Io(実線)が得られる場合、入力電流波形Ii(波線)が所定値に達するまでの時間に対して、出力電流波形Io(実線)が所定値に達するまでの遅れ時間tdを検知する。

【0066】

ここで、出力端Ed(out)で測定される出力電流値I、入力端Ed(in)から出力端Ed(out)までの間の抵抗値r、入力端Ed(in)からタッチ位置Pまでの間の抵抗値r1、タッチ位置Pから出力端Ed(out)までの間の抵抗値r2、遅れ時間td、および時間tは、下記式(1)のような関係にある。

$$I \exp[-r t / (r_1 \times r_2)] = \exp(-t / t_d) \cdots \text{式(1)}$$

【0067】

上記式(1)により、遅れ時間tdに基づいて、入力端Ed(in)からタッチ位置Pまでの間の抵抗値r1と、タッチ位置Pから出力端Ed(out)までの間の抵抗値r2との比を算出し、この抵抗比に対応したタッチ位置検出方向xのタッチ位置Pを得る。

【0068】

ここで、タッチ位置検出期間STでは、例えば期間の開始に一致させて発光素子駆動回路ユニット20のスイッチSW1, SW2が「OFF」状態となる。しかしながら、スイッチSW1, SW2が「OFF」状態となっても、有機電界発光素子ELが瞬時に「OFF」電位にまで低下して消灯することなく、有機電界発光素子ELの放電時定数(1/e)に従い、一定の時間を要して消灯する。そこで、タッチ位置検出期間STにおいては、タッチ位置検出期間STが開始してから所定の待機期間t1を設け、この待機期間t1が経過した時点で、タッチ位置検出回路ユニット30のスイッチSW11, SW12を「ON」状態とする。この待機期間t1は、有機電界発光素子ELの放電時定数の5倍以下の範囲内であることとし、これにより待機期間t1を最小限に抑えつつ、有機電界発光素子ELを完全に放電させた「OFF」電位とするにより、電流計33において安定した電流値の測定を行い、この結果に基づいてタッチ位置Pの検出を実施することができる。

【0069】

尚、有機エレクトロルミネッセンスモジュール1における発光期間LT、タッチ位置検出期間ST、および1フレーム期間FTは、その長さに特に制限はなく、適用する環境に適した条件を適宜選択することができるが、一例として、有機電界発光素子ELの発光期間LTは0.1~2.0msec.の範囲内であり、タッチ位置検出期間STは0.05

10

20

30

40

50

～ 0.3 msec. の範囲内であり、1フレーム期間FTは0.15～2.3 msecの範囲内を挙げることができる。また、1フレーム期間FTは、フリッカ低減の目的からは、60Hz以上とすることが好ましく、一般的な画像表示の周期を適用してもよい。

【0070】

また1フレーム期間FTの長さが決められている場合、1フレーム期間FT中における発光期間LTとタッチ位置検出期間STの割合は、この有機エレクトロルミネッセンスモジュール1におけるタッチ位置検出の精度を考慮して任意に設定される構成であってよい。

【0071】

<有機エレクトロルミネッセンスモジュール1の動作(第2例)>

10

図4は、以上のように構成された有機エレクトロルミネッセンスモジュール1の動作の第2例を示すタイミングチャート図である。図4に示す第2例が、図3に示した第1例と異なるところは、発光期間LTの最後のタイミングt2において、有機電界発光素子ELに対して逆電圧を印加するところにある。

【0072】

以下、図4のタイミングチャート図に基づき、図1～図2を参照して有機エレクトロルミネッセンスモジュール1の動作の第2例を説明する。尚、第1例と同様の動作の重複する説明は一部を省略する。

【0073】

図4に示すように、有機エレクトロルミネッセンスモジュール1における動作期間は、有機電界発光素子ELを発光させる発光期間LTと、タッチ位置検出を実施するタッチ位置検出期間STとを1フレーム期間FT毎に交互に繰り返すところは、第1例と同様である。各期間では次のような駆動がなされる。

20

【0074】

- 発光期間LT -

本第2例では、発光期間LTの最後のタイミングt2において、発光素子駆動回路ユニット20の発光駆動回路21は、(3)有機電界発光素子ELに逆電圧を印加する。この際、発光素子駆動回路ユニット20は(1)スイッチSW1, SW2を「ON」状態、タッチ位置検出回路ユニット30は(2)スイッチSW11, SW12を「OFF」状態に保つ。これにより、有機電界発光素子ELが瞬時に放電を完了した「OFF」電位となり、消灯する。

30

【0075】

- タッチ位置検出期間ST -

本第2例では、タッチ位置検出期間STの開始に一致させて、タッチ位置検出回路ユニット30は、(2)スイッチSW11, SW12を「ON」状態とする。タッチ位置検出期間STを開始した時点においては、上述した逆電圧の印加によって(3)有機電界発光素子ELは「OFF」電位となっている。このため、第1例で設けたような待機期間t1(図3参照)を必要とすることなく、発光期間LTがタッチ位置検出期間STの開始した時点で、(2)スイッチSW11, SW12を「ON」状態としても、検出器33において安定した電気信号の測定が行なわれる、この結果に基づいてタッチ位置Pの検出を実施することができる。

40

【0076】

- タッチ位置Pの検出方法 -

本第2例においても、タッチ位置検出回路ユニット30の演算部35において実行されるタッチ位置Pの検出方法は、第1例と同様である。

【0077】

<第1実施形態の効果>

以上説明した第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール1は、有機電界発光素子ELの下部電極11を検出電極Edとして用い、検出電極Edにおけるタッチ位置検出方向xの入力端Ed(in)および出力端Ed(out)で検出された電気信号に基づいて

50

、一次元のタッチ位置検出を実施することが可能である。これにより、有機電界発光素子 E L に対して、別体としたタッチセンサーを重ねて設ける必要がなく、薄型化および製造工数の削減が達成されたタッチ機能付き有機エレクトロルミネッセンスモジュールを得ることができる。

【0078】

しかも、タッチ位置検出期間 S T と、有機電界発光素子 E L の発光期間 L T とを分離し、タッチ位置検出期間 S T においては、有機電界発光素子 E L の上部電極 1 5 と発光素子駆動回路ユニット 2 0 との接続を解除する構成とした。これにより、タッチ位置検出期間 S T においては、検出電極 E d に対する対向電極 E o としての上部電極 1 5 がフローティング電位となり、有機電界発光素子 E L の放電時定数 経過後には、寄生容量 C e l を完全にキャンセルすることができる。

10

【0079】

ここで、有機電界発光素子 E L の下部電極 1 1 と上部電極 1 5 との間の寄生容量 C e l は、タッチ面 1 0 a にタッチした指先 F と検出電極 E d との間の静電容量 C f と比較して、桁違いに大きい値である。そして、有機電界発光素子 E L と発光駆動回路 2 1 とを接続させた状態では、指先 F をタッチ面 1 0 a にタッチした場合に検出電極 E d で検出される静電容量 C は、指先 F と検出電極 E d との間の静電容量 C f と、有機電界発光素子 E L の下部電極 1 1 と上部電極 1 5 との間の寄生容量 C e l との合計である「 $C f + C e l$ 」となる。したがって、指先 F と検出電極 E d との間の静電容量 C f を検知し難く、タッチ位置 P の検出が困難であった。

20

【0080】

このため上述したように、タッチ位置検出期間 S T と発光期間 L T とを分離し、タッチ位置検出期間 S T においては上部電極 1 5 をフローティング電位として寄生容量 C e l をキャンセルする構成とすることにより、タッチ位置 P の検出を高精度に実施することが可能となる。

【0081】

またタッチ位置検出期間 S T においては、スイッチ S W 1 を「OFF」状態とすることで、検出電極 E d としての下部電極 1 1 と発光素子駆動回路ユニット 2 0 との接続を解除する構成とした。これにより、タッチ位置検出期間 S T においては、検出電極 E d の電位が、発光素子駆動回路ユニット 2 0 の各部に発生する寄生容量に影響されることを防止できる。

30

【0082】

したがって、有機電界発光素子 E L の構成要素である下部電極 1 1 を検出電極 E d として用いながらも、タッチ面 1 0 a における指先 F と間の静電容量 C f を精度良好に検出することが可能であり、タッチ位置検出の精度の向上を図ることができる。

【0083】

尚、以上説明した第 1 実施形態においては、有機電界発光素子 E L の下部電極 1 1 および上部電極 1 5 にスイッチ S W 1 , S W 2 を設けることで、発光素子駆動回路ユニット 2 0 との接続が自在に解除される構成とした。しかしながら、検出電極 E d の電位が、発光素子駆動回路ユニット 2 0 からの影響を受け難い場合であれば、検出電極 E d に対する対向電極 E o のみにスイッチ S W 2 を設け、検出電極 E d を常に発光素子駆動回路ユニット 2 0 に接続させた構成であってもよい。

40

【0084】

また、第 1 実施形態の演算部 3 5 においては、有機電界発光素子 E L の下部電極 1 1 で構成された検出電極 P の入力端 E d (in) および出力端 E d (out) の電気信号に基づいてタッチ位置 P を検出する構成とした。しかしながら、演算部 3 5 は、出力端 E d (out) の電気信号のみに基づいてタッチ位置 P を検出する構成であってもよい。この場合、例えばタッチ面 1 0 a に対してのタッチ操作がない場合においての出力端 E d (out) 側の出力電圧波形 V o または出力電流波形 I o をリファレンス波形とし、このリファレンス波形に対する遅れ時間 t d に基づいてタッチ位置 P を検出する。

50

【 0 0 8 5 】

第 2 実施形態

図 5 は、第 2 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 を説明するための構成図である。この図に示す第 2 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 が、図 1 ~ 図 2 を用いて説明した第 1 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 と異なるところは、発光素子駆動回路ユニット 2 0 ' の構成にあり、他の構成は第 1 実施形態と同様である。このため、以下においては発光素子駆動回路ユニット 2 0 ' の構成を説明し、他の構成要素の重複する説明は省略する。

【 0 0 8 6 】

< 発光素子駆動回路ユニット 2 0 ' >

10

発光素子駆動回路ユニット 2 0 ' は、有機電界発光素子 E L の発光を制御すると共に、有機電界発光素子 E L の下部電極 1 1 および上部電極 1 5 とを短絡させる構成のものである。このような発光素子駆動回路ユニット 2 0 ' は、有機電界発光素子 E L の下部電極 1 1 および上部電極 1 5 に接続された発光駆動回路 2 1 と、下部電極 1 1 と上部電極 1 5 とを短絡させるためのスイッチ S W 3 とを備えている。発光駆動回路 2 1 は、グランド 2 3 に接続されており、これらの構成は第 1 実施形態と同様である。スイッチ S W 3 の構成は次のようである。

【 0 0 8 7 】

- スイッチ S W 3 -

スイッチ S W 3 は、下部電極 1 1 と上部電極 1 5 との間の接続状態を自在に制御するためのものである。このようなスイッチ S W 3 は、例えば薄膜トランジスタ (T F T) とその駆動を制御する制御回路とで構成される。この場合のスイッチ S W 3 は、 T F T のソース/ドレインの一方が下部電極 1 1 に接続され、他方が上部電極 1 5 に接続され、 T F T のゲート電極が制御回路に接続された構成となる。これにより、 T F T のゲート電極への印加電圧によって、下部電極 1 1 と上部電極 1 5 との間の接続状態が自在に制御される。

20

【 0 0 8 8 】

ここで、スイッチ S W 3 の駆動によって下部電極 1 1 と上部電極 1 5 との間が接続されて短絡した状態を、スイッチ S W 3 が「 O N 」状態であるとする。これに対して、スイッチ S W 3 の駆動によって下部電極 1 1 と上部電極 1 5 との間の接続が解除された状態を、スイッチ S W 3 が「 O F F 」状態であるとする。

30

【 0 0 8 9 】

以上のようなスイッチ S W 3 の「 O N 」 / 「 O F F 」の制御は、以降のタイミングチャート図で説明するように、タッチ位置検出回路ユニット 3 0 のスイッチ S W 1 1 , S W 1 2 の駆動に同期させて実施される。つまり、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 が「 O F F 」状態の場合には、スイッチ S W 3 を「 O F F 」状態とする (図 5 参照) 。一方、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 が「 O N 」状態の場合には、スイッチ S W 3 を「 O N 」状態とする (図 6 参照) 。

【 0 0 9 0 】

尚、図 5 および図 6 においては、発光駆動回路 2 1 と、スイッチ S W 3 がそれぞれ独立した構成で示してあるが、必要に応じて、発光駆動回路 2 1 にスイッチ S W 3 が組み込まれた構成であってもよい。またスイッチ S W 3 の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

40

【 0 0 9 1 】

< 有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 の動作例 >

図 7 は、以上のように構成された有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 の動作例を示すタイミングチャート図であり、発光素子駆動回路ユニット 2 0 ' およびタッチ位置検出回路ユニット 3 0 によって実施される有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 の動作を示す図である。

【 0 0 9 2 】

図 7 の (1) ~ (5) の各グラフは、第 1 実施形態で説明したと図 3 のタイミングチャ

50

ート図のグラフと同様である。ただし、(1)のグラフは、発光素子駆動回路ユニット20におけるスイッチSW3の「ON」/「OFF」の作動タイミングを示すグラフである。

【0093】

以下、図7のタイミングチャート図に基づき、図5および図6を参照して有機エレクトロルミネッセンスモジュール2の動作例を説明する。

【0094】

この有機エレクトロルミネッセンスモジュール2における動作期間は、第1実施形態と同様に、有機電界発光素子ELを発光させる発光期間LTと、タッチ位置検出を実施するタッチ位置検出期間STとを1フレーム期間FT毎に交互に繰り返す。1フレーム期間FT、発光期間LT、およびタッチ位置検出期間STの長さは第1実施形態と同様である。

【0095】

- 発光期間LT -

1フレーム期間FTの前半に割り当てられた発光期間LTでは、発光素子駆動回路ユニット20'は、(1)スイッチSW3を「OFF」状態とする。またタッチ位置検出回路ユニット30は、(2)スイッチSW11, SW12を「OFF」状態とする。

【0096】

これにより、図5に示すように、発光素子駆動回路ユニット20'においては、有機電界発光素子ELにおける下部電極11と上部電極15とは絶縁状態を保って発光駆動回路21に接続される。したがって、発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光制御が可能となる。ここで、発光駆動回路21は、スイッチSW3が「OFF」状態となるのに同期させ、有機電界発光素子ELに対して順方向に定電流または定電圧を印加する。これにより、図7に示すように、(3)有機電界発光素子ELの印加電圧は、「OFF」電位から上昇し、発光に必要な電流値または電圧値となった時点で発光が開始される。

【0097】

一方、タッチ位置検出回路ユニット30においては、検出電極Edと検出器33との接続状態が解除される。このため、検出器33では電気信号が測定されることはなく、タッチ位置Pを検出することはできない。

【0098】

また図7に示すように、この発光期間LTの最後のタイミングt2では、発光素子駆動回路ユニット20'の発光駆動回路21は、下部電極11と上部電極15とに対して同電位を印加する。これにより、有機電界発光素子ELは、下部電極11と上部電極15とが電位差「ゼロ」の「OFF」状態となって消灯する。

【0099】

- タッチ位置検出期間ST -

図7に示すように、1フレーム期間FTの後半に割り当てられたタッチ位置検出期間STでは、発光素子駆動回路ユニット20'は、期間の開始に一致させて(1)スイッチSW3を「ON」状態とする。またタッチ位置検出回路ユニット30は、期間の開始に一致させて(2)スイッチSW11, SW12を「ON」状態とする。さらに発光素子駆動回路ユニット20'は、下部電極11と上部電極15に同電位を印可し続ける。

【0100】

これにより、図6に示すように、発光素子駆動回路ユニット20'においては、有機電界発光素子ELにおける下部電極11と上部電極15とが短絡した状態となる。したがって、発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光制御は不可能となる。また図7に示すように、(3)有機電界発光素子ELの印加電圧は、下部電極11と上部電極15とが電位差「ゼロ」の「OFF」状態となっているため、有機電界発光素子ELの消灯状態が維持される。

【0101】

一方、タッチ位置検出回路ユニット30においては、検出電極Edと検出器33とが接続状態となる。これにより、検出器33では、(4)入力電圧波形Vi(波線)および出

10

20

30

40

50

力電圧波形 V_o (実線)、または(5)入力電流波形 I_i (波線)および出力電流波形 I_o (実線)の測定が可能になり、測定されたこれらの電気信号に基づいたタッチ位置 P の検出が実施される。ここで、タッチ位置検出期間 S_T を開始した時点においては、上述した通り有機電界発光素子 E_L の下部電極 1_1 と上部電極 1_5 とは電位差「ゼロ」であり、有機電界発光素子 E_L の寄生容量 C_{e1} がキャンセルされた状態となっている。このため、第1実施形態の第1例で設けたような待機期間 t_1 (図3参照)を必要とすることなく、タッチ位置検出期間 S_T を開始した時点で、スイッチ SW_{11} 、 SW_{12} を「ON」状態としても、安定したタッチ位置検出を実施することができる。

【0102】

- タッチ位置 P の検出方法 -

測定された電気信号に基づいて演算部35において実施されるタッチ位置 P の検出方法は、第1実施形態と同様である。

【0103】

尚、以上説明した第2実施形態においては、有機電界発光素子 E_L の下部電極 1_1 と上部電極 1_5 との間にスイッチ SW_3 を設けることで、下部電極 1_1 と上部電極 1_5 との間の接続状態を自在に制御する構成とした。しかしながら、下部電極 1_1 と上部電極 1_5 との電位差「ゼロ」として有機電界発光素子 E_L の寄生容量 C_{e1} をキャンセルすることで、下部電極 1_1 で構成された検出電極 E_d の電位が十分に安定する場合であれば、スイッチ SW_3 を設ける必要はない。この場合、発光素子駆動回路ユニット $20'$ は、先の動作例で図7を用いて説明したように、発光駆動回路 2_1 によって下部電極 1_1 と上部電極 1_5 とに対する印加電圧の制御のみを実施する構成であればよい。

【0104】

< 第2実施形態の効果 >

以上説明した第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール2も、第1実施形態と同様に、有機電界発光素子 E_L の下部電極 1_1 を検出電極 E_d として用いることにより、一次元のタッチ位置検出を実施することが可能であり、薄型化および製造工数の削減が達成されたタッチ機能付き有機エレクトロルミネッセンスモジュールとなる。

【0105】

また本第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール2においては、タッチ位置検出期間 S_T と、有機電界発光素子 E_L の発光期間 L_T とを分離し、タッチ位置検出期間 S_T においては有機電界発光素子 E_L の上部電極 1_5 と下部電極 1_1 とを短絡させる構成とした。これにより、タッチ位置検出期間 S_T においては有機電界発光素子 E_L の寄生容量 C_{e1} がキャンセルされる。したがって、第1実施形態と同様に、有機電界発光素子 E_L の構成要素である下部電極 1_1 を検出電極 E_d として用いながらも、有機電界発光素子 E_L の寄生容量 C_{e1} に影響されることなく、タッチ位置検出の精度の向上を図ることができる。

【0106】

< 第2実施形態の構成に対する組み合わせ >

本第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール2の構成は、第1実施形態の構成と組み合わせることも可能である。図8は、第2実施形態と第1実施形態とを組み合わせた有機エレクトロルミネッセンスモジュール2aを説明するための構成図であり、タッチ位置検出期間 S_T を説明するための構成図である。

【0107】

図8に示すように、第2実施形態と第1実施形態とを組み合わせた有機エレクトロルミネッセンスモジュール2aの発光素子駆動回路ユニット $20a'$ は、発光駆動回路 2_1 およびスイッチ SW_3 と共に、発光駆動回路 2_1 と下部電極 1_1 との間に設けられたスイッチ SW_1 および、発光駆動回路 2_1 と上部電極 1_5 との間に設けられたスイッチ SW_2 を備えている。

【0108】

スイッチ SW_3 の構成および「ON」/「OFF」の制御は第2実施形態と同様であり

10

20

30

40

50

、スイッチSW1, SW2の構成および「ON」/「OFF」の制御は第1実施形態と同様であり、それぞれ同期して駆動される。

【0109】

このような構成の有機エレクトロルミネッセンスモジュール2aでは、第2実施形態の効果に加え、第1実施形態の効果を得ることができる。

【0110】

すなわち、タッチ位置検出期間STにおいて、スイッチSW2を「OFF」状態とすることで、検出電極Edに対する対向電極Eoとしての上部電極15をフローティング電位とし、寄生容量Celを完全にキャンセルすることができる。またタッチ位置検出期間STにおいて、スイッチSW1を「OFF」状態とすることで、検出電極Edとしての下部電極11と発光素子駆動回路ユニット20a'との接続を解除し、検出電極Edの電位が、発光駆動回路21の各部に発生する寄生容量に影響されることを防止できる。

【0111】

したがって、有機電界発光素子ELの構成要素である下部電極11を検出電極Edとして用いながらも、タッチ面10aにおける指先Fと間の静電容量Cfを精度良好に検出することが可能であり、タッチ位置検出の精度の向上を図ることができる。

【0112】

尚、以上説明した構成においては、検出電極Edの電位が、発光素子駆動回路ユニット20a'からの影響を受け難い場合であれば、検出電極Edに対する対向電極EoのみにスイッチSW2を設け、検出電極Edを常に発光素子駆動回路ユニット20a'に接続させた構成であってもよい。これは、第1実施形態と同様である。

【0113】

また、このような構成においては、第2実施形態と同様に発光期間LTの最後のタイミングt2で、発光素子駆動回路ユニット20a'から下部電極11と上部電極15に対して同電位を印可しても良い。また、最後のタイミングt2で同電位を印可しない場合は、第1実施形態の第1例と同様に、タッチ検出期間ST内には待機期間t1を設けることが好ましい。

【0114】

第3実施形態

図9は、第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール3を説明するための構成図である。この図に示す第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール3が、図1~図2を用いて説明した第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール1と異なるところは、発光素子駆動回路ユニット20"の構成にあり、他の構成は第1実施形態と同様である。このため、以下においては発光素子駆動回路ユニット20"の構成を説明し、他の構成要素の重複する説明は省略する。

【0115】

<発光素子駆動回路ユニット20">

発光素子駆動回路ユニット20"は、有機電界発光素子ELの発光を制御するものである。この発光素子駆動回路ユニット20"は、有機電界発光素子ELの下部電極11および上部電極15に接続された発光駆動回路21を備えている。発光駆動回路21の構成は第1実施形態と同様である。この発光駆動回路21は、次のようなグラウンド23"に接続されている。

【0116】

-グラウンド23"-

グラウンド23"は、回路パターンで構成されたシグナルグラウンドであってもよく、この有機エレクトロルミネッセンスモジュール3が設けられる金属ケースなどのフレームグラウンドであってもよい。ここでは特に、タッチ位置検出回路ユニット30側のグラウンド39とは異なるグラウンドであるところが重要である。

【0117】

<有機エレクトロルミネッセンスモジュール3の動作例>

図 1 1 は、以上のように構成された有機エレクトロルミネッセンスモジュール 3 の動作例を示すタイミングチャート図であり、発光素子駆動回路ユニット 2 0 およびタッチ位置検出回路ユニット 3 0 によって実施される有機エレクトロルミネッセンスモジュール 3 の動作を示す図である。

【 0 1 1 8 】

図 1 1 の (2) ~ (5) の各グラフは、第 1 実施形態で説明したと図 3 のタイミングチャート図のグラフと同様である。

【 0 1 1 9 】

以下、図 1 1 のタイミングチャート図に基づき、図 9 および図 1 0 を参照して有機エレクトロルミネッセンスモジュール 3 の動作例を説明する。

10

【 0 1 2 0 】

この有機エレクトロルミネッセンスモジュール 3 においては、動作期間中に有機電界発光素子 E L を連続して発光させる。そして、連続した発光期間 L T の間に、周期的にタッチ位置検出を実施するタッチ位置検出期間 S T を設ける。タッチ位置検出期間 S T は、1 フレーム期間 F T 毎に周期的に繰り返す。これにより、例えば 1 フレーム期間 F T の前半は、タッチ位置検出を実施せずに有機電界発光素子 E L の発光のみを実施する発光期間 L T となり、後半はタッチ位置検出を実施するタッチ位置検出期間 S T となる。1 フレーム期間 F T、発光期間 L T、およびタッチ位置検出期間 S T の長さは第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 2 1 】

20

- 発光期間 L T -

1 フレーム期間 F T の前半に割り当てられた発光期間 L T では、タッチ位置検出回路ユニット 3 0 は、(2) スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 を「 O F F 」状態とする。

【 0 1 2 2 】

このような発光期間 L T では、図 9 に示すように、発光駆動回路 2 1 による有機電界発光素子 E L の発光制御が可能である。これにより、図 1 1 に示すように、(3) 有機電界発光素子 E L の印加電圧は、駆動期間の開始した直後に「 O F F 」電位から上昇し、発光に必要な電流値または電圧値となった時点で発光が開始される。

【 0 1 2 3 】

一方、タッチ位置検出回路ユニット 3 0 では、検出電極 E d と検出器 3 3 との接続状態が解除される。このため、検出器 3 3 では電気信号が測定されることはなく、タッチ位置 P を検出することはできない。

30

【 0 1 2 4 】

- タッチ位置検出期間 S T -

図 1 1 に示すように、1 フレーム期間 F T の後半に割り当てられたタッチ位置検出期間 S T では、タッチ位置検出回路ユニット 3 0 は、(3) スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 を「 O N 」状態とする。

【 0 1 2 5 】

このようなタッチ位置検出期間 S T では、図 1 0 に示すように、引き続き発光駆動回路 2 1 による有機電界発光素子 E L の発光制御が可能である。このため、図 1 1 に示すように、(3) 有機電界発光素子 E L の印加電圧が発光状態に維持される。

40

【 0 1 2 6 】

一方、タッチ位置検出回路ユニット 3 0 においては、検出電極 E d と検出器 3 3 とが接続状態となる。これにより、検出器 3 3 では、(4) 入力電圧波形 V i (波線) および出力電圧波形 V o (実線)、または (5) 入力電流波形 I i (波線) および出力電流波形 I o (実線) の測定が可能になり、測定されたこれらの電気信号に基づいたタッチ位置 P の検出が実施される。

【 0 1 2 7 】

- タッチ位置 P の検出方法 -

測定された電気信号に基づいて演算部 3 5 において実施されるタッチ位置 P の検出方法

50

は、第1実施形態と同様である。

【0128】

<第3実施形態の効果>

以上説明した第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール3も、第1実施形態と同様に、有機電界発光素子ELの下部電極11を検出電極Edとして用いることにより、一次元のタッチ位置検出を実施することが可能であり、薄型化および製造工数の削減が達成されたタッチ機能付き有機エレクトロルミネッセンスモジュールとなる。

【0129】

また本第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール3においては、有機電界発光素子ELを駆動するための発光素子駆動回路ユニット20の発光駆動回路21が、検出電極Edに接続されたタッチ位置検出回路ユニット30とは別のグラウンド23に接続された構成である。これにより、有機電界発光素子ELの寄生容量Celが、下部電極11からなる検出電極Edとタッチ面10aにおける指先Fと間の静電容量Cfに対して影響を及ぼすことがなく、タッチ位置検出の精度の向上を図ることができる。

10

【0130】

<第3実施形態の構成に対する組み合わせ>

本第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール3の構成は、第1実施形態の構成または第2実施形態の構成と組み合わせることも可能であり、さらに第1実施形態および第2実施形態の構成の両方と組み合わせることが可能である。組み合わせた場合には、組み合わせた各実施形態の効果をプラスして得ることができる。

20

【0131】

第4実施形態

図12は、第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール4を説明するための構成図である。この図に示す第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール4が、図1～図2を用いて説明した第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール1と異なるところは、タッチ位置検出回路ユニット40の構成にあり、他の構成は第1実施形態と同様である。このため、以下においてはタッチ位置検出回路ユニット40の構成を説明し、他の構成要素の重複する説明は省略する。

【0132】

<タッチ位置検出回路ユニット40>

タッチ位置検出回路ユニット40は、検出電極Edにおける二次元方向のそれぞれをタッチ位置検出方向x, yとし、検出電極Edにおける二次元方向のそれぞれの両端を含む四隅に接続されたものである。ここで、検出電極Ed、すなわちここでは一例として有機電界発光素子ELにおける下部電極11は、平面四角形であることとする。そしてタッチ位置検出回路ユニット40は、平面四角形の検出電極Edの4つの角部に接続されていることとする。

30

【0133】

このタッチ位置検出回路ユニット40は、検出電極Ed(下部電極11)の四隅のうち、一方向側の両端を第1入力端Ed(in1)および第2入力端Ed(in2)とし、他方向側の両端のそれぞれを第1出力端Ed(out1)および第2出力端Ed(out2)とする。ここでは、第1入力端Ed(in1)の対角に位置する端部を第1出力端Ed(out1)とし、第2入力端Ed(in2)の対角に位置する端部を第2出力端Ed(out2)とする。

40

【0134】

そして、第1入力端Ed(in1)および第2入力端Ed(in2)から入力した電気信号を、第1出力端Ed(out1)および第2出力端Ed(out2)で検出することによってタッチ位置Pを検出する。

【0135】

このようなタッチ位置検出回路ユニット40は、検出電極Edの四隅に接続されたスイッチSW11, SW21, SW22、これらのスイッチSW11, SW21, SW22に接続された3つの検出器43、各検出器43に接続された演算部45、および電源47を

50

備えている。検出器 4 3 および電源 4 7 はグランド 4 9 に接続されている。各構成要素の詳細は次のようである。

【 0 1 3 6 】

- スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 -

スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 は、検出電極 E d の四隅と各検出器 4 3 との間の接続状態を自在に制御するためのものである。このうち、スイッチ SW 1 1 は、検出電極 E d における第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続されている。これに対して、スイッチ SW 2 1 は検出電極 E d における第 1 出力端 E d (out1) に接続され、スイッチ SW 2 2 は検出電極 E d における第 2 出力端 E d (out2) に接続されている。

【 0 1 3 7 】

これらのスイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 は、例えば薄膜トランジスタ (T F T) とその駆動を制御する制御回路とで構成される。この場合のスイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 は、 T F T のソース/ドレインの一方が検出電極 E d の四隅に接続され、他方が検出器 4 3 に接続され、 T F T のゲート電極が制御回路に接続された構成となる。これにより、 T F T のゲート電極への印加電圧によって、検出電極 E d の四隅のそれぞれと、各検出器 4 3 との間の接続状態が自在に制御される。

【 0 1 3 8 】

以上のようなスイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 の駆動によって検出電極 E d の四隅と各検出器 4 3 との間が接続された状態を、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 が「 O N 」状態であるとする。これに対して、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 の駆動によって検出電極 E d と検出器 4 3 との間の接続が解除された状態を、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 が「 O F F 」状態であるとする。

【 0 1 3 9 】

これらのスイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 は、発光素子駆動回路ユニット 2 0 のスイッチ SW 1 , SW 2 と同期して駆動され、スイッチ SW 1 , SW 2 が「 O N 」状態の場合には、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 は「 O F F 」状態となる。一方、スイッチ SW 1 , SW 2 が「 O F F 」状態の場合には、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 は「 O N 」状態となる。尚、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

【 0 1 4 0 】

- 検出器 4 3 -

検出器 4 3 は、スイッチ SW 1 1 , SW 2 1 , SW 2 2 を介して検出電極 E d の四隅に接続された 3 つの検出器 4 3 である。3 つの検出器 4 3 のうちの 1 つは、スイッチ SW 1 1 を介して検出電極 E d の第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続されている。また、3 つの検出器 4 3 のうちの別の 1 つは、スイッチ SW 2 1 を介して第 1 出力端 E d (out1) に接続され、さらに別の 1 つは SW 2 2 を介して第 2 出力端 E d (out2) に接続されている。

【 0 1 4 1 】

これらの検出器 4 3 は、電圧計または電流計の何れか一方であって、検出電極 E d における第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2)、さらには第 1 出力端 E d (out1) および第 2 出力端 E d (out2) に印加される電圧値または電流値を電気信号として測定する。

【 0 1 4 2 】

- 演算部 4 5 -

演算部 4 5 は、3 つの検出器 4 3 で測定された電気信号から、タッチ面 1 0 a におけるタッチ位置検出方向のどの位置にタッチ操作がなされたかを検知する、いわゆるタッチ位置 P の検出を実施する。ここでは、第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続された 1 つの検出器 4 3 で検出された電気信号の波形と、第 1 出力端 E d (out1) および第 2 出力端 E d (out2) に接続された 2 つの検出器 4 3 で検出された各角電気信号の波形とに基づいて、タッチ位置 P を検出する。

【 0 1 4 3 】

10

20

30

40

50

この場合、検出器 4 3 が電圧計であれば、演算部 4 5 は、第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続された検出器 4 3 で検出された入力電圧波形 V i と、第 1 出力端 E d (out1) および第 2 出力端 E d (out2) に接続された 2 つの検出器 4 3 で検出された出力電圧波形 V o 1 , V o 2 とに基づいて、タッチ位置 P を検出する。

【 0 1 4 4 】

一方、検出器 4 3 が電流計であれば、演算部 4 5 は、第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続された検出器 4 3 で検出された入力電流波形 I i と、第 1 出力端 E d (out1) および第 2 出力端 E d (out2) に接続された 2 つの検出器 4 3 で検出された出力電流波形 I o 1 , I o 2 とに基づいて、タッチ位置 P を検出する。

【 0 1 4 5 】

以上の演算部 4 5 におけるタッチ位置 P の検出方法は、以降に詳細に説明する。

【 0 1 4 6 】

- 電源 4 7 -

電源 4 7 は、3 つの検出器 4 3 のうち、検出電極 E d の第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続された検出器 4 3 に対して接続されている。この電源 4 7 は、所定の電圧を印加することが可能であれば、交流電源であってもよく、また直流電源であってもよい。

【 0 1 4 7 】

- グランド 4 9 -

グランド 4 9 は、3 つの検出器 4 3 のうち、検出電極 E d の第 1 入力端 E d (in1) および第 2 入力端 E d (in2) に接続された 2 つの検出器 4 3 と、電源 4 7 とに接続されている。このグランド 4 9 は、回路パターンで構成されたシグナルグランドであってもよく、この有機エレクトロルミネッセンスモジュール 4 が設けられる金属ケースなどのフレームグランドであってもよい。

【 0 1 4 8 】

< 有機エレクトロルミネッセンスモジュール 4 の動作 >

以上のような構成の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 4 の駆動は、第 1 実施形態で説明した動作の第 1 例および第 2 例と同様に実施される。この場合、第 1 実施形態における動作の説明中のスイッチ S W 1 1 , S W 1 2 を、スイッチ S W 1 1 , S W 2 1 , S W 2 2 と読み替えればよい。

【 0 1 4 9 】

- タッチ位置 P の検出方法 -

測定された電気信号に基づいて演算部 4 5 において実施されるタッチ位置 P の検出方法は、第 1 実施形態で説明した方法を、第 1 出力端 E d (out1) および第 2 出力端 E d (out2) で検出された 2 つの電気信号の波形に対して適用する方法である。電気信号として電圧波形が得られる場合を例にしたタッチ位置 P の検出方法は、次のようである。

【 0 1 5 0 】

すなわち演算部 4 5 は、図 1 3 A に示すように、第 1 入力端 E d (in1) の入力電圧波形 V i が所定値に達するまでの時間に対して、対角に位置する第 1 出力端 E d (out1) の出力電圧波形 V o が所定値に達するまでの遅れ時間 t d を検知し、第 1 実施形態で説明したと同様にタッチ位置 P の検出を行う。この際、検出されるタッチ位置 P は、タッチ位置 P 1 , P 2 の 2 箇所となる。

【 0 1 5 1 】

また演算部 4 5 は、図 1 3 B に示すように、第 2 入力端 E d (in2) の入力電圧波形 V i が所定値に達するまでの時間に対して、対角に位置する第 2 出力端 E d (out2) の出力電圧波形 V o が所定値に達するまでの遅れ時間 t d を検知し、第 1 実施形態で説明したと同様にタッチ位置 P の検出を行う。この際、検出されるタッチ位置 P は、タッチ位置 P 1 , P 3 の 2 箇所となる。

【 0 1 5 2 】

そこで演算部 4 5 は、上述した 2 つのタッチ位置 P の検出において共通して検出された

10

20

30

40

50

タッチ位置 P 1 を、タッチ位置 P として選択する。

【 0 1 5 3 】

以上の方法は、電気信号として電流波形が得られる場合にも同様である。

【 0 1 5 4 】

< 第 4 実施形態の効果 >

以上のような第 4 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 4 は、二次元方向のタッチ位置検出が可能なタッチ機能を有するものであり、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 5 5 】

< 第 4 実施形態の構成に対する組み合わせ >

本第 4 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 4 の構成は、第 2 実施形態の構成と組み合わせることも可能であり、第 3 実施形態の構成と組み合わせることも可能であり、さらに第 2 実施形態および第 3 実施形態の構成の両方と組み合わせることが可能である。この場合、図 1 2 に示した発光素子駆動回路ユニット 2 0 を、第 2 実施形態または第 3 実施形態さらにはこれらを組み合わせた構成の発光素子駆動回路ユニットに置き換えればよく、各実施形態に特有の効果奏することが可能である。

【 0 1 5 6 】

有機エレクトロルミネッセンスモジュールの応用例 1

図 1 4 は、有機エレクトロルミネッセンスモジュールの応用例 1 を説明するための平面図である。この図に示す有機エレクトロルミネッセンスモジュール 5 は、例えば図 1 を用いて説明した第 1 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 の上部電極 1 5 を、タッチ位置検出方向 x に複数に分割した構成のものである。ここでは一例として、上部電極 1 5 を、タッチ位置検出方向 x に 3 分割した構成を示した。尚、図 1 4 は、有機エレクトロルミネッセンスモジュール 5 を、下部電極 1 1 で構成された検出電極 E d 側から見た平面図となっており、支持基板などの図示は省略している。

【 0 1 5 7 】

以上のように 3 分割された各上部電極 1 5 (対向電極 E o) は、それぞれが、ここでの図示を省略した発光素子駆動回路ユニットに対して接続され、個別に電圧印加がなされる構成となっている。これに対して下部電極 1 1 で構成された検出電極 E d は、ここでの図示を省略したタッチ位置検出回路ユニットに対してタッチ位置検出方向 x の両端が接続された構成となっている。

【 0 1 5 8 】

このような構成とすることにより、例えばタッチ位置検出方向 x のどの上部電極 1 5 に対応する位置に対してタッチ操作がなされたのかが、タッチ位置検出回路ユニットによって検出される。そこで、タッチ位置検出回路ユニットは、検出されたタッチ位置 P を、発光素子駆動回路ユニットの発光駆動回路にフィードバックさせる構成とする。そして、発光駆動回路は、有機電界発光素子を発光させる際に、検出されたタッチ位置 P に対応する上部電極 1 5 と、下部電極 1 1 とに対して、有機電界発光素子を発光させるための電圧を印加する構成とする。これにより、タッチ位置検出方向 x のタッチ位置 P に対応する部分だけを発光させる構成とすることが可能である。

【 0 1 5 9 】

尚、有機エレクトロルミネッセンスモジュール 5 は、図 5 を用いて説明した第 2 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 の上部電極 1 5、図 8 を用いて説明した有機エレクトロルミネッセンスモジュール 2 a の上部電極 1 5、または図 9 を用いて説明した第 3 実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール 3 の上部電極 1 5 を、タッチ位置検出方向 x に複数分割した構成のものでよい。

【 0 1 6 0 】

有機エレクトロルミネッセンスモジュールの応用例 2

図 1 5 は、有機エレクトロルミネッセンスモジュールの応用例 2 を説明するための平面図である。この図に示す有機エレクトロルミネッセンスモジュール 6 は、例えば図 1 2 を

10

20

30

40

50

用いて説明した第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール4の上部電極15を、タッチ位置検出方向x, yに複数分割した構成のものである。ここでは一例として、上部電極15を、タッチ位置検出方向xに3分割、タッチ位置検出方向yに2分割、合計6分割した構成を示した。尚、図15は、有機エレクトロルミネッセンスモジュール6を、下部電極11で構成された検出電極Ed側から見た平面図となっており、支持基板などの図示は省略している。

【0161】

以上のように6分割された各上部電極15(対向電極Eo)は、それぞれが、ここでの図示を省略した発光素子駆動回路ユニットに対して接続され、個別に電圧印加がなされる構成となっている。これに対して下部電極11で構成された検出電極Edは、ここでの図示を省略したタッチ位置検出回路ユニットに対してタッチ位置検出方向x, yの四隅が接続された構成となっている。

10

【0162】

このような構成とすることにより、例えばタッチ位置検出方向x, yのどの上部電極15に対応する位置に対してタッチ操作がなされたのかが、タッチ位置検出回路ユニットによって検出される。そして応用例1と同様に、検出されたタッチ位置Pを、発光素子駆動回路ユニットの発光駆動回路にフィードバックし、検出されたタッチ位置Pに対応する上部電極15と、下部電極11とに対して、発光素子駆動回路ユニットから有機電界発光素子を発光させるための電圧を印加することで、タッチ位置に対応する部分だけを発光させる構成とすることが可能である。

20

【0163】

尚、有機エレクトロルミネッセンスモジュール6は、図5を用いて説明した第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール2の上部電極15、図8を用いて説明した有機エレクトロルミネッセンスモジュール2aの上部電極15、または図9を用いて説明した第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール3の上部電極15を、タッチ位置検出方向x, yに複数分割した構成のものでよい。

【0164】

スマートデバイス

図16は、有機エレクトロルミネッセンスモジュールを用いたスマートデバイスの平面図である。この図に示すスマートデバイス7は、第1実施形態~第4実施形態および応用例1, 2で説明した本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを具備したものである。

30

【0165】

このスマートデバイス7は、主表示部71と、機能キーボタンとなるアイコン73, 75を備えており、このアイコン73, 75として、第1実施形態~第4実施形態および応用例1, 2で説明した本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールの何れかが用いられている。ここでは例えば第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンスモジュール1が用いられていることとする。

【0166】

主表示部71は、例えば液晶表示装置で構成されており、「インセル」型、あるいは「オンセル」型としてセンサー機能を内蔵した構成である。またアイコン73, 75を構成する有機エレクトロルミネッセンスモジュール1は、タッチ面10a側を前面に向けた状態で配置されている。

40

【0167】

このアイコン73, 75は、例えば、四角形などのマークで表示された「ホームキー」や、矢印マークなどで表示された「戻るキー」などの各種の表示パターンにパターンニングされていてもよい。また、アイコン73, 75は、画面スクロールキー、ボリュームコントロールキー、輝度コントロールキー等として用いてもよく、検出されたタッチ位置をフィードバックしてコントロール位置を発光させる構成としてもよい。

【0168】

50

このようなアイコン 73, 75 は、例えば有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 が非発光状態である場合には、表示パターンが視認されず、その表面（すなわちタッチ面 10a）にタッチすることにより、有機エレクトロルミネッセンスモジュール 1 が発光状態となって表示パターンが視認される構成であってもよい。

【0169】

照明装置

本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールは、照明装置にも適用が可能である。本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを具備した照明装置としては、家庭用照明、車内照明、液晶表示装置のバックライト等、表示装置にも有用に用いられる。その他、時計等のバックライト、看板広告、信号機、光記憶媒体等の光源、電子写真複写機の光源、光通信処理機の光源、光センサーの光源等、さらには表示装置を必要とする一般の家庭用電気器具等広い範囲の用途が挙げられる。

10

【0170】

このような照明装置に、本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールを適用してタッチ位置検出機能を付加することにより、例えばタッチ操作の情報をフィードバックした輝度調整を実施できる。

【0171】

尚、以上説明した第 1 実施形態～第 4 実施形態および応用例 1, 2 においては、有機電界発光素子 EL を構成する一対の電極（下部電極 11 および上部電極 15）のうちのタッチ面 10a に近い電極を検出電極 Ed とする有機エレクトロルミネッセンスモジュールの構成を説明した。しかしながら、本発明の有機エレクトロルミネッセンスモジュールはこれに限定されることはなく、タッチ面 10a から遠い側の電極であっても、タッチ面 10a に近い側の電極から平面視的に突出した部分があれば、その部分においてタッチ位置検出方向を設定して検出電極 Ed として同様の動作で用いることにより、同様の効果を得ることができる。

20

【符号の説明】

【0172】

1, 2, 2a, 3, 4, 5, 6 ... 有機エレクトロルミネッセンスモジュール（照明装置）、7 ... スマートデバイス、11 ... 下部電極、13 ... 有機発光機能層、15 ... 上部電極、20, 20', 20a', 20'' ... 発光素子駆動回路ユニット、30, 40 ... タッチ位置検出回路ユニット、23, 23'' ... グランド（発光素子駆動回路ユニット）、39, 49 ... グランド（タッチ位置検出回路ユニット）、EL ... 有機電界発光素子、Ed ... 検出電極、Eo ... 対向電極、Ed(in) ... 入力端、Ed(in1) ... 第 1 入力端、Ed(in2) ... 第 2 入力端、Ed(out) ... 出力端、Ed(out1) ... 第 1 出力端、Ed(out2) ... 第 2 出力端、P ... タッチ位置、LT ... 発光期間、ST ... タッチ位置検出期間、x, y ... タッチ位置検出方向

30

【 図 1 】

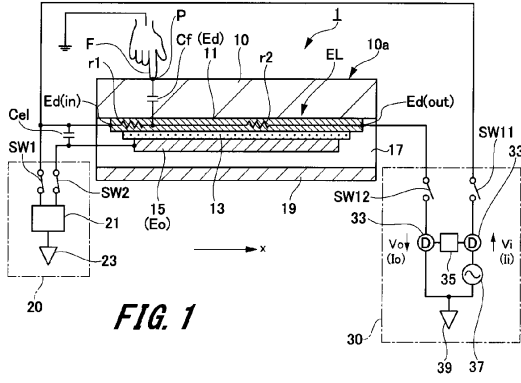


FIG. 1

【 図 2 】

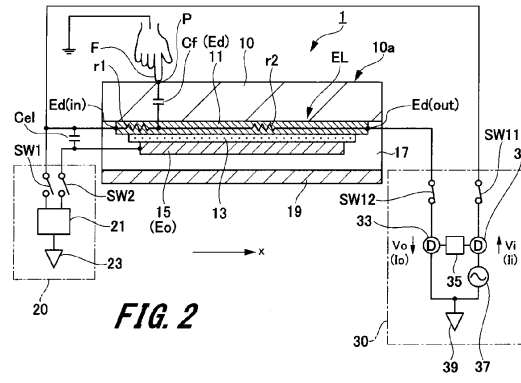


FIG. 2

【 図 3 】

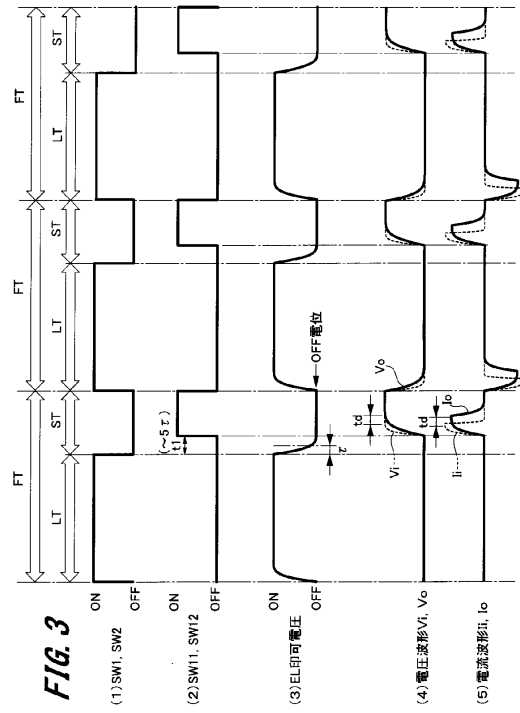


FIG. 3

【 図 4 】

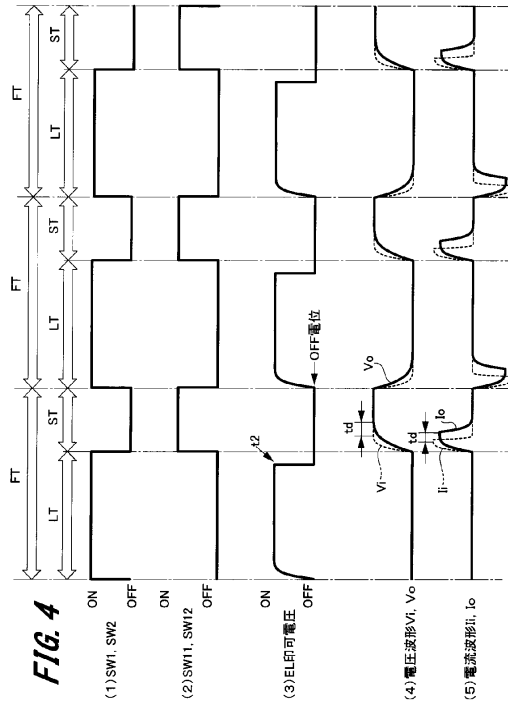


FIG. 4

【 図 5 】

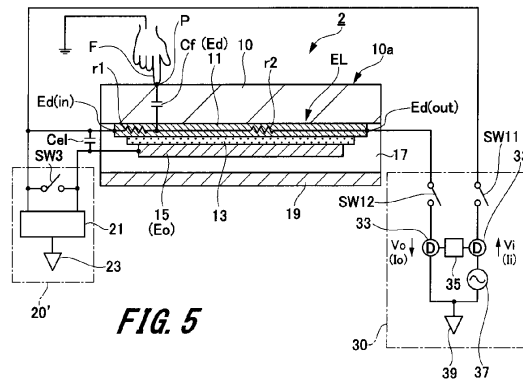


FIG. 5

【 図 6 】

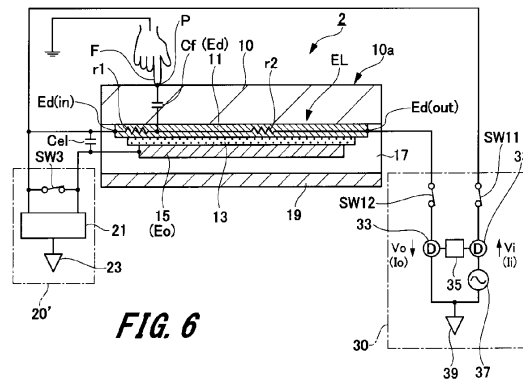


FIG. 6

【 図 1 2 】

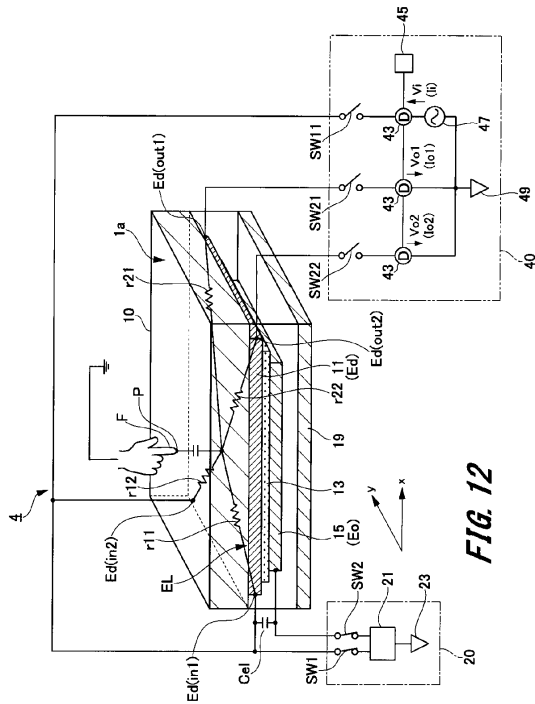


FIG. 12

【 図 1 3 】

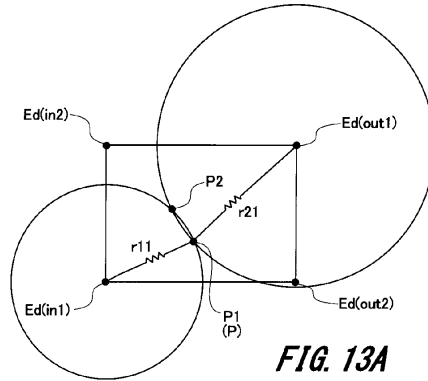


FIG. 13A

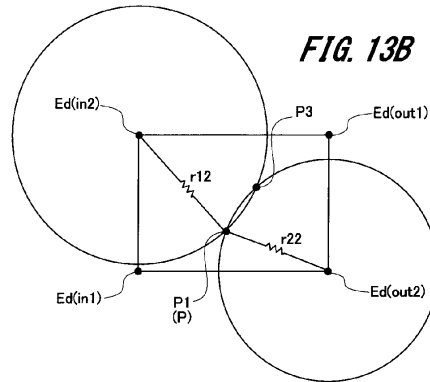


FIG. 13B

【 図 1 4 】

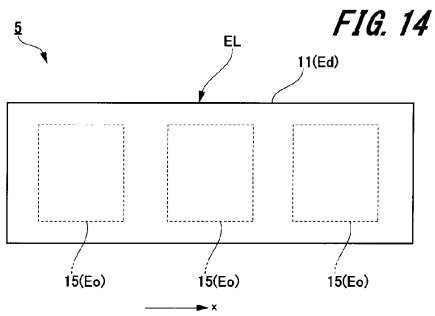


FIG. 14

【 図 1 5 】

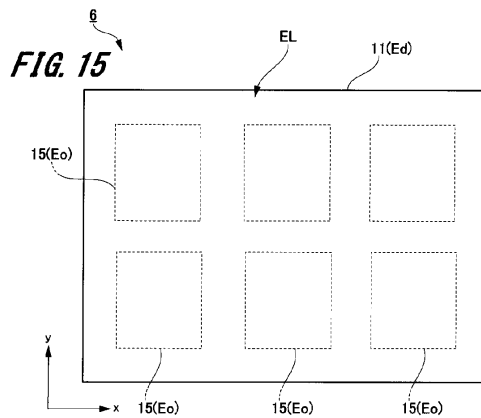


FIG. 15

【 図 1 6 】

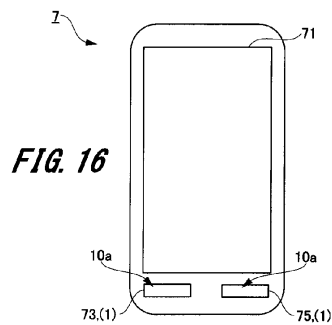


FIG. 16

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 G	3/20 6 8 0 H
			G 0 9 F	9/00 3 6 6 A
			G 0 9 F	9/00 3 1 3
			G 0 9 F	9/30 3 6 5
			G 0 9 F	9/30 3 3 0
			G 0 9 F	9/00 3 4 6 Z

(56)参考文献 特表2007-534070(JP,A)
 特表2015-509621(JP,A)
 国際公開第2013/153609(WO,A1)
 特開2009-015492(JP,A)
 特開2008-277517(JP,A)
 特表2012-504811(JP,A)
 特表2011-514700(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F	3 / 0 4 1
G 0 6 F	3 / 0 4 4
G 0 9 F	9 / 0 0
G 0 9 F	9 / 3 0
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 2 0 8