

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/189932 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06F 3/041 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
G06F 3/044 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057969
- (22) 国際出願日: 2016年3月14日(14.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-106052 2015年5月26日(26.05.2015) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小俣 一由(OMATA Kazuyoshi); 〒1007015 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 Tokyo (JP). 八木 司(YAGI Tsukasa); 〒1007015 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人信友国際特許事務所(SHINYU INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1510073 東京都渋谷区笹塚2-1-6 笹塚センタービル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE MODULE, SMART DEVICE, AND LIGHTING APPARATUS

(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

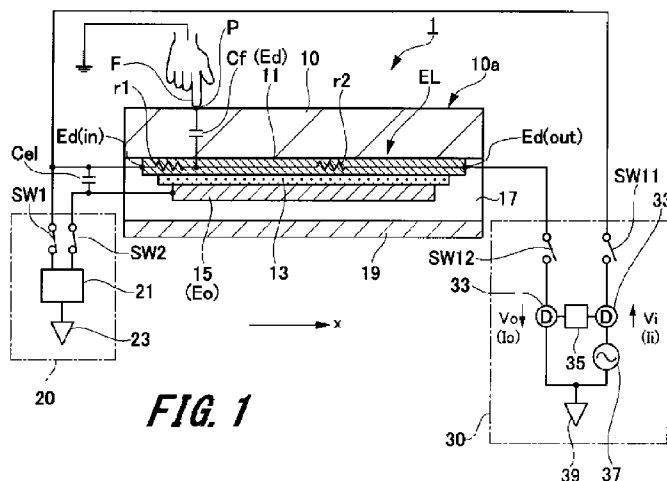
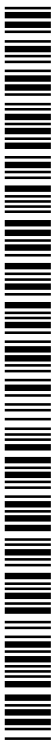


FIG. 1

(57) Abstract: This organic electroluminescence module is provided with: an organic electroluminescent element in which an organic luminescence function layer is provided between a pair of electrodes; a luminescent element driving circuit unit that is connected to the pair of electrodes and controls luminescence of the organic electroluminescent element; and a touch position detection circuit unit connected to a detection electrode at both ends thereof, which is one of the pair of electrodes, in a touch position detection direction, wherein one of the both ends of the detection electrode is set as an input end and other is set as an output end, and the touch position detection circuit unit performs touch position detection by detecting, at the output end, electrical signals inputted from the input end.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/189932 A1

---

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。

## 明 細 書

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

### 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] このような目的を達成するための本発明は、一对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、前記一对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、前記一对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。

## 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。

[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。

[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。

[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ッセンスモジュールは、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が行なわれるものである。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。

[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 $C_{el}$ を有する。

[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が行なわれるタッチ面 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。

[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。

[0021] ー下部電極 11 ー

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。

[0022] またここでは特に、この下部電極 11 は、上部電極 15 よりもタッチ面 10a 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 11 には、発光素子駆動回路ユニット 20 と共に、タッチ位置検出回路ユニット 30 が接続される。これらの接続状態は、以降に説明する。

[0023] ー有機発光機能層 13 ー

有機発光機能層 13 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 13 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。

- [0024] (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)  
(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)

[0025] 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。

[0026] - 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。

[0027] 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。

[0028] 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、支持基板10とは逆の封止部材19の外側に向かう面をタッチ面としてもよく、この場合、タッチ面に近い上部電極15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15は、透明電極として構成されることになり、下部電極11が対向電極となる。

[0029] ー封止用接着剤17ー

封止用接着剤17は、封止部材19と支持基板10との間に挟持された有機電界発光素子EL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17は、具体的には、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] ー封止部材19ー

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。

[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。

[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。

[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 (TF 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 SW1, SW2 は、TF T 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、TF 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、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。

[0036] 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E<sub>o</sub>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。

[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1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。

[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 E d 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 E d (下部電極 11) におけるタッチ位置検出方向 x の両端のうち的一方を入力端 E d (in) とし、他方を出力端 E d (out) してタッチ位置検出を行う。

[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 E d の両端に接続されたスイッチ SW 11, SW 12、これらのスイッチ SW 11, SW 12 を介して検出電極 E d 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 はグラウンド 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 SW 11, SW 12 −

スイッチ SW 11, SW 12 は、検出電極 E d の入力端 E d (in) に接続されたスイッチ SW 11 と、出力端 E d (out) に接続されたスイッチ SW 12 とである。これらのスイッチ SW 11, SW 12 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 SW 11, SW 12 は、TFT のソース／ドレインの一方が検出電極 E d 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 E d の入力端 E d (in) と一方の検出器 33 との間の接続状態、および検出電極 E d の出力端 E d (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。

[0043] ここで、スイッチ SW 11, SW 12 の駆動によって検出電極 E d と検出器 33 との間が接続された状態を、スイッチ SW 11, SW 12 が「ON」状態であるとする (図 2 参照)。これに対して、スイッチ SW 11, SW 12 の駆動によって検出電極 E d と検出器 33 との間の接続が解除された状態を、スイッチ SW 11, SW 12 が「OFF」状態であるとする。

[0044] このようなスイッチ SW 11, SW 12 は、発光素子駆動回路ユニット 20 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

「ON」状態の場合には、スイッチSW11, SW12は「OFF」状態となる。一方、スイッチSW1, W2が「OFF」状態の場合には、スイッチSW11, SW12は「ON」状態となる。尚、スイッチSW11, SW12の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

[0045] ー検出器33ー

検出器33は、スイッチSW11, SW12を介して検出電極Edの入力端Ed(in)と出力端Ed(out)とに、それぞれ接続されている。これらの検出器33は、電圧計または電流計の何れか一方であって、検出電極Edの入力端Ed(in)および出力端Ed(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。

[0046] ー演算部35ー

演算部35は、2つの検出器33で測定された電気信号から、タッチ面10a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Ed(in)側の検出器33で検出された電気信号の波形と、出力端Ed(out)側の検出器33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。

[0047] この場合、検出器33が電圧計であれば、演算部35は、入力端Ed(in)側の検出器33で検出された入力電圧波形Viと、出力端Ed(out)側の検出器33で検出された出力電圧波形Voとに基づいて、タッチ位置Pを検出する。

[0048] 一方、検出器33が電流計であれば、演算部35は、入力端Ed(in)側の検出器33で検出された入力電流波形Iiと、出力端Ed(out)側の検出器33で検出された出力電流波形Ioとに基づいて、タッチ位置Pを検出する。

[0049] 以上の演算部35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。

[0050] ー電源37ー

電源37は、2つの検出器33のうち、検出電極Edの入力端Ed(in)に

接続された検出器 33 に対して接続されている。この電源 37 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。

[0051] グランド 39

グラント 39 は、2つの検出器 33 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 33 と、電源 37 とに接続されている。このグラント 39 は、回路パターンで構成されたシグナルグラントであってもよく、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トであってもよい。このグラント 39 は、発光素子駆動回路ユニット 20 側のグラント 23 と同一であっても異なるものであってもよい。

[0052] <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 20 およびタッチ位置検出回路ユニット 30 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。

[0053] 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  $V_i$  (波線) および出力電圧波形  $V_o$  (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  $I_i$  (波線) および出力電流波形  $I_o$  (実線) のグラフ。

[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。各期間においての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。

[0057] ー発光期間LTー

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。

[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。

[0060] ータッチ位置検出期間STー

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の検出方法ー

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  $t_d$ 、および時間  $t$  は、下記式 (1) のような関係にある。

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

[0067] 上記式 (1) により、遅れ時間  $t_d$  に基づいて、入力端  $E_d(\text{in})$  からタッチ位置  $P$  までの間の抵抗値  $r_1$  と、タッチ位置  $P$  から出力端  $E_d(\text{out})$  までの間の抵抗値  $r_2$  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  $S_T$  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  $SW_1$ 、 $SW_2$  が「OFF」状態となる。しかしながら、スイッチ  $SW_1$ 、 $SW_2$  が「OFF」状態となっても、有機電界発光素子  $E_L$  が瞬時に「OFF」電位にまで低下して消灯することではなく、有機電界発光素子  $E_L$  の放電時定数  $\tau$  ( $1/e$ ) 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  $S_T$  においては、タッチ位置検出期間  $S_T$  が開始してから所定の待機期間  $t_1$  を設け、この待機期間  $t_1$  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  $SW_{11}$ 、 $SW_{12}$  を「ON」状態とする。この待機期間  $t_1$  は、有機電界発光素子  $E_L$  の放電時定数  $\tau$  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  $t_1$  を最小限に抑えつつ、有機電界発光素子  $E_L$  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  $L_T$ 、タッチ位置検出期間  $S_T$ 、および 1 フレーム期間  $F_T$  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  $E_L$  の発光期間  $L_T$  は  $0.1 \sim 2.0 \text{ msec}$  の範囲内であり、タッチ位置検出期間  $S_T$  は  $0.05 \sim 0.3 \text{ msec}$  の範囲内であり、1 フレーム期間  $F_T$  は  $0.15 \sim 2.3 \text{ msec}$  の範囲内を挙げることができる。また、1 フレーム期間  $F_T$  は、フリッカ低減の目的からは、 $60 \text{ Hz}$  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)>

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 $t_2$ 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。

[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 $t_2$ 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。

[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。

[0076] ータッチ位置Pの検出方法ー

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、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EL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STと、有機電界発光素子ELの発光期間LTとを分離し、タッチ位置検出期間STにおいては、有機電界発光素子ELの上部電極15と発光素子駆動回路ユニット20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STにおいては、検出電極Edに対する対向電極Eoとしての上部電極15がフローティング電位となり、有機電界発光素子ELの放電時定数 $\tau$ 経過後には、寄生容量C<sub>e1</sub>を完全にキャンセルすることができる。

[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。

[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。

[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。

[0084] また、第1実施形態の演算部35においては、有機電界発光素子ELの下部電極11で構成された検出電極Pの入力端Ed(in)および出力端Ed(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35は、出力端Ed(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10aに対してのタッチ操作がない場合における出力端Ed(out)側の出力電圧波形Voまたは出力電流波形Io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tdに基づいてタッチ位置Pを検出する。

[0085] ≪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。

[0086] <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、有機電界発光素子ELの下部電極11および上部電極15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、下部電極11と上部電極15とを短絡させるためのスイッチSW3とを備えている。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SW3の構成は次のようである。

[0087] ースイッチSW3ー

スイッチSW3は、下部電極11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SW3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SW3は、TFTのソース／ドレインの一方が下部電極11に接続され、他方が上部電極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、下部電極11と上部電極15との間の接続状態が自在に制御される。

[0088] ここで、スイッチSW3の駆動によって下部電極11と上部電極15との間が接続されて短絡した状態を、スイッチSW3が「ON」状態であるとする。これに対して、スイッチSW3の駆動によって下部電極11と上部電極15との間の接続が解除された状態を、スイッチSW3が「OFF」状態であるとする。

[0089] 以上のようなスイッチSW3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の駆動に同期させて実施される。つまり、スイッチSW11、SW12が「OFF」状態の場合には、スイッチSW3を「OFF」状態とする（図5参照）。一方、スイッチSW11、SW12が「ON」状態の場合には、スイッチSW3を「ON」状態とする（図6参照）。

[0090] 尚、図5および図6においては、発光駆動回路21と、スイッチSW3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SW3が組み込まれた構成であってもよい。またスイッチSW3の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

[0091] <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20'およびタッチ位置検出回路ユニット30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。

[0092] 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] ー発光期間LTー

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。ここで、タッチ位置検出期間STを開始した時点においては、上述した通り有機電界発光素子ELの下部電極11と上部電極15とは電位差「ゼロ」であり、有機電界発光素子ELの寄生容量Cel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t1(図3参照)を必要とすることなく、タッチ位置検出期間STを開始した時点で

、スイッチSW11、SW12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ELの下部電極11と上部電極15との間にスイッチSW3を設けることで、下部電極11と上部電極15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11と上部電極15との電位差「ゼロ」として有機電界発光素子ELの寄生容量 $C_{el}$ をキャンセルすることで、下部電極11で構成された検出電極Edの電位が十分に安定する場合であれば、スイッチSW3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21によって下部電極11と上部電極15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。

[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STと、有機電界発光素子ELの発光期間LTとを分離し、タッチ位置検出期間STにおいては有機電界発光素子ELの上部電極15と下部電極11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STにおいては有機電界発光素子ELの寄生容量 $C_{el}$ 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、有機電界

発光素子EL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ST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21およびスイッチSW3と共に、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。

[0108] スイッチSW3の構成および「ON」/「OFF」の制御は第2実施形態と同様であり、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 $C_{e1}$ 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 $C_f$ 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。

[0112] 尚、以上説明した構成においては、検出電極 E d の電位が、発光素子駆動回路ユニット 20 a' 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 SW 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 20 a' 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 L T の最後のタイミング t 2 で、発光素子駆動回路ユニット 20 a' から下部電極 11 と上部電極 15 と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 t 2 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 S T 内には待機期間 t 1 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 E L 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 E L 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側のグランド39とは異なるグラ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11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20”およびタッチ位置検出回路ユニット30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。

[0118] 図11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。

[0119] 以下、図11のタイミングチャート図に基づき、図9および図10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。

[0120] 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ELを連続して発光させる。そして、連続した発光期間LT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STを設ける。タッチ位置検出期間STは、1フレーム期間FT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FT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ELの発光のみを実施する発光期間LT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STとなる。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。

[0121] ー発光期間LTー

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、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。

[0122] このような発光期間LTでは、図9に示すように、発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光制御が可能である。これにより、図11に示すように、(3)有機電界発光素子ELの印加電圧は、駆動期間の開始した

直後に「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。

[0123] 一方、タッチ位置検出回路ユニット30では、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。

[0124] ータッチ位置検出期間STー

図11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、タッチ位置検出回路ユニット30は、(3)スイッチSW11, SW12を「ON」状態とする。

[0125] このようなタッチ位置検出期間STでは、図10に示すように、引き続き発光駆動回路21による有機電界発光素子ELの発光制御が可能である。このため、図11に示すように、(3)有機電界発光素子ELの印加電圧が発光状態に維持される。

[0126] 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。

[0127] ータッチ位置Pの検出方法ー

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。

[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。

[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。

[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。

- [0133] このタッチ位置検出回路ユニット40は、検出電極E<sub>d</sub>（下部電極11）の四隅のうち、一方向側の両端を第1入力端E<sub>d</sub>(in1)および第2入力端E<sub>d</sub>(in2)とし、他方向側の両端のそれぞれを第1出力端E<sub>d</sub>(out1)および第2出力端E<sub>d</sub>(out2)とする。ここでは、第1入力端E<sub>d</sub>(in1)の対角に位置する端部を第1出力端E<sub>d</sub>(out1)とし、第2入力端E<sub>d</sub>(in2)の対角に位置する端部を第2出力端E<sub>d</sub>(out2)とする。
- [0134] そして、第1入力端E<sub>d</sub>(in1)および第2入力端E<sub>d</sub>(in2)から入力した電気信号を、第1出力端E<sub>d</sub>(out1)および第2出力端E<sub>d</sub>(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E<sub>d</sub>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を備えている。検出器43および電源47はグランド49に接続されている。各構成要素の詳細は次のようである。
- [0136] —スイッチSW11, SW21, SW22—
- スイッチSW11, SW21, SW22は、検出電極E<sub>d</sub>の四隅と各検出器43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SW11は、検出電極E<sub>d</sub>における第1入力端E<sub>d</sub>(in1)および第2入力端E<sub>d</sub>(in2)に接続されている。これに対して、スイッチSW21は検出電極E<sub>d</sub>における第1出力端E<sub>d</sub>(out1)に接続され、スイッチSW22は検出電極E<sub>d</sub>における第2出力端E<sub>d</sub>(out2)に接続されている。
- [0137] これらのスイッチSW11, SW21, SW22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, SW21, SW22は、TFTのソース／ドレインの一方が検出電極E<sub>d</sub>の四隅に接続され、他方が検出器43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、検出電極E<sub>d</sub>の四隅のそれぞれと、各検出



器43との間の接続状態が自在に制御される。

[0138] 以上のようなスイッチSW11, SW21, SW22の駆動によって検出電極Edの四隅と各検出器43との間が接続された状態を、スイッチSW11, SW21, SW22が「ON」状態であるとする。これに対して、スイッチSW11, SW21, SW22の駆動によって検出電極Edと検出器43との間の接続が解除された状態を、スイッチSW11, SW21, SW22が「OFF」状態であるとする。

[0139] これらのスイッチSW11, SW21, SW22は、発光素子駆動回路ユニット20のスイッチSW1, SW2と同期して駆動され、スイッチSW1, SW2が「ON」状態の場合には、スイッチSW11, SW21, SW22は「OFF」状態となる。一方、スイッチSW1, SW2が「OFF」状態の場合には、スイッチSW11, SW21, SW22は「ON」状態となる。尚、スイッチSW11, SW21, SW22の制御回路は、外部の演算装置であってもよい。

[0140] ー検出器43ー

検出器43は、スイッチSW11, SW21, SW22を介して検出電極Edの四隅に接続された3つの検出器43である。3つの検出器43のうちの1つは、スイッチSW11を介して検出電極Edの第1入力端Ed(in1)および第2入力端Ed(in2)に接続されている。また、3つの検出器43のうちの別の1つは、スイッチSW21を介して第1出力端Ed(out1)に接続され、さらに別の1つはSW22を介して第2出力端Ed(out2)に接続されている。

[0141] これらの検出器43は、電圧計または電流計の何れか一方であって、検出電極Edにおける第1入力端Ed(in1)および第2入力端Ed(in2)、さらには第1出力端Ed(out1)および第2出力端Ed(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。

[0142] ー演算部45ー

演算部45は、3つの検出器43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。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] ー電源4 7ー

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。

[0147] ーグラウンド4 9ー

グラウンド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。このグラウンド4 9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

ルール4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。

[0148] <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SW11, SW12を、スイッチSW11, SW21, SW22と読み替えればよい。

[0149] -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45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Ed(out1)および第2出力端Ed(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。

[0150] すなわち演算部45は、図13Aに示すように、第1入力端Ed(in1)の入力電圧波形Vi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Ed(out1)の出力電圧波形Voが所定値に達するまでの遅れ時間td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P1, P2の2箇所となる。

[0151] また演算部45は、図13Bに示すように、第2入力端Ed(in2)の入力電圧波形Vi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Ed(out2)の出力電圧波形Voが所定値に達するまでの遅れ時間td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P1, P3の2箇所となる。

[0152] そこで演算部45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タッチ位置P1を、タッチ位置Pとして選択する。

[0153] 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。

[0154] <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。

[0155] <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12に示した発光素子駆動回路ユニット20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を奏することができる。

[0156] <<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14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15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15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14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。

[0157] 以上のように3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の両端が接続された構成となっている。

[0158] 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15に対応する位置に対してタッチ操作がなされたのが、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15と、下部電極11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。

[0159] 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に複数分割した構成のものでもよい。

[0160] ≪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15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12を用いて説明した第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。

[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。

[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 2 a 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もよい。

[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。

[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 10 a 側を前面に向けた状態で配置されている。

[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] 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、電子写真複写機的光源、光通信処理機的光源、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。

[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方向を設定して検出電極E d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。

### 符号の説明

[0172] 1, 2, 2 a, 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', 20 a', 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）、E L…有機電界発光素子、E d…検出電極、E o…対向電極、E d (in)…入力端、E d (in1)…第1入力端、E d (in2)…第2入力端、E d (out)…出力端、E d (out1)…第1出力端、E d (out2)…第2出力端、P…タッチ位置、L T…発光期間、S T…タッチ位置検出期間、x、y…タッチ位置検出方向



## 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の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。
- [請求項2] 前記タッチ位置検出回路ユニットは、周期的なタッチ位置検出期間において、前記タッチ位置検出を行う  
請求項1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、前記一対の電極のうちの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、前記一対の電極との接続を解除する  
請求項2または3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  
請求項2～4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る  
請求項2～4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7] 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、前記一对の電極に同電位を印加する  
請求項6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2～7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] 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1～8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。
- [請求項10] 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1～9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11] 前記有機電界発光素子における前記一对の電極のうちの何れか一方側に、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1～10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12] 請求項1～11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13] 請求項1～11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。

[図1]

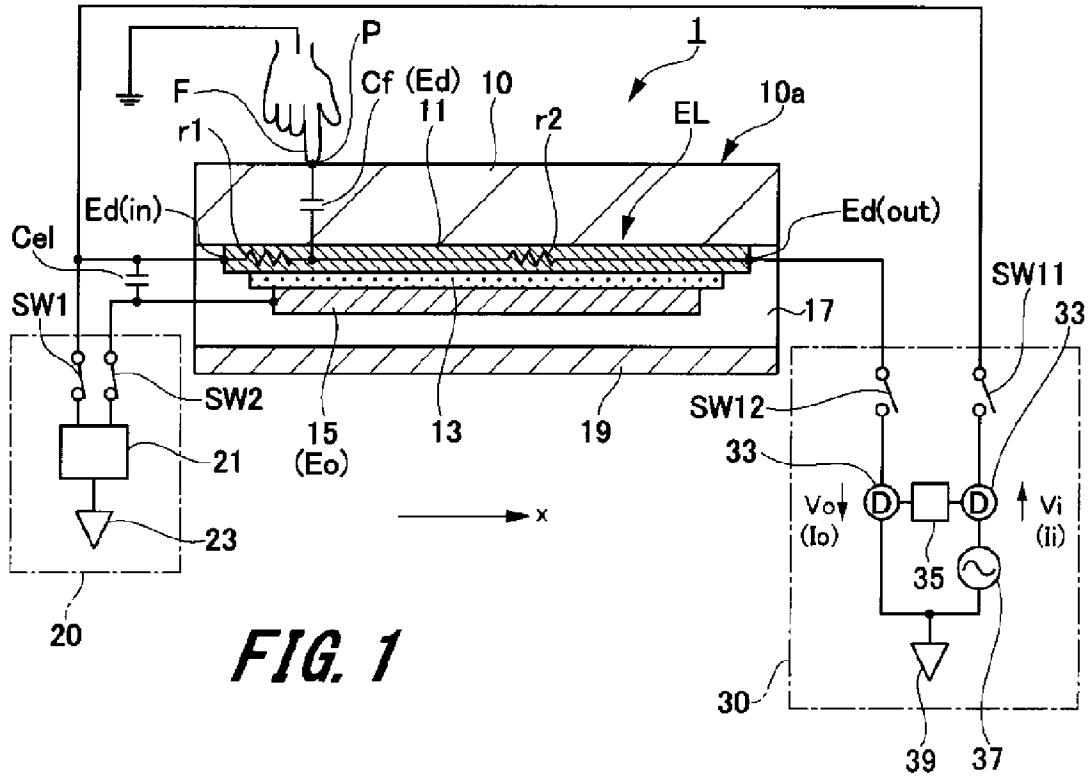


FIG. 1

[図2]

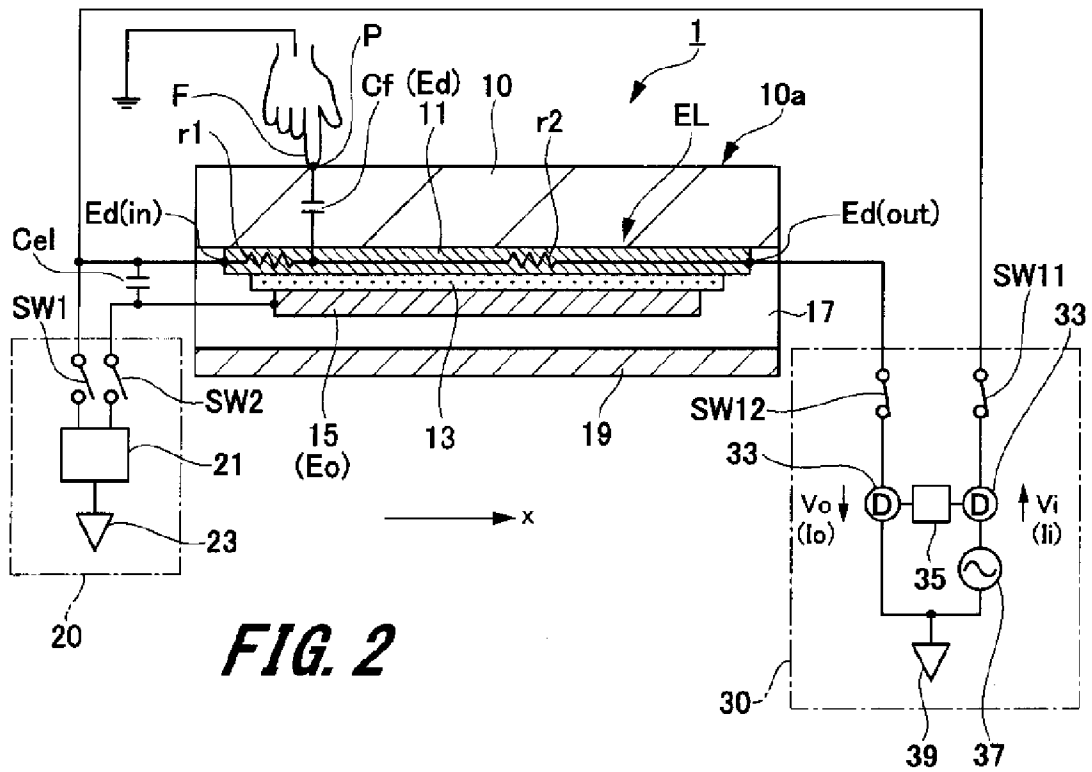
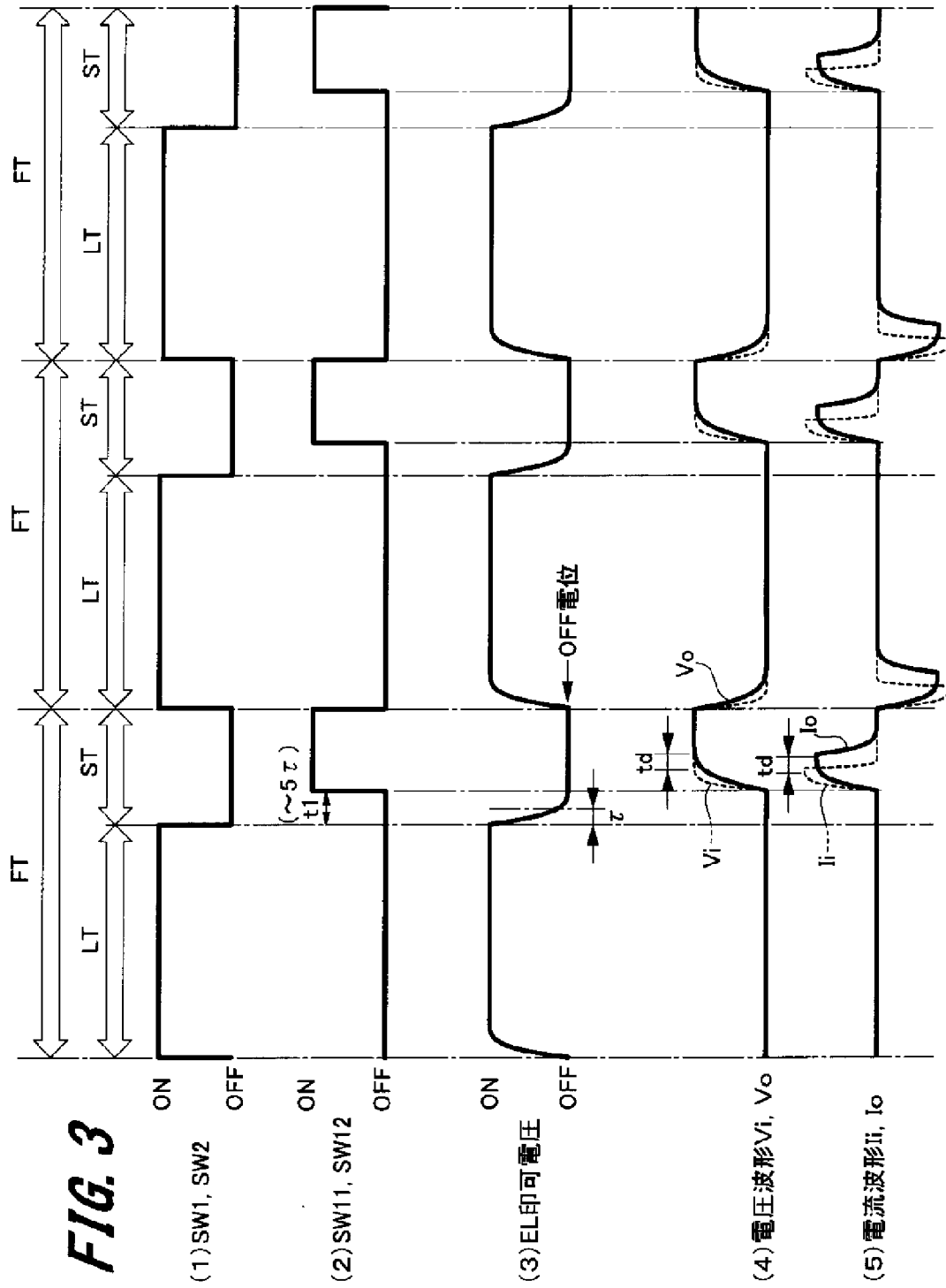
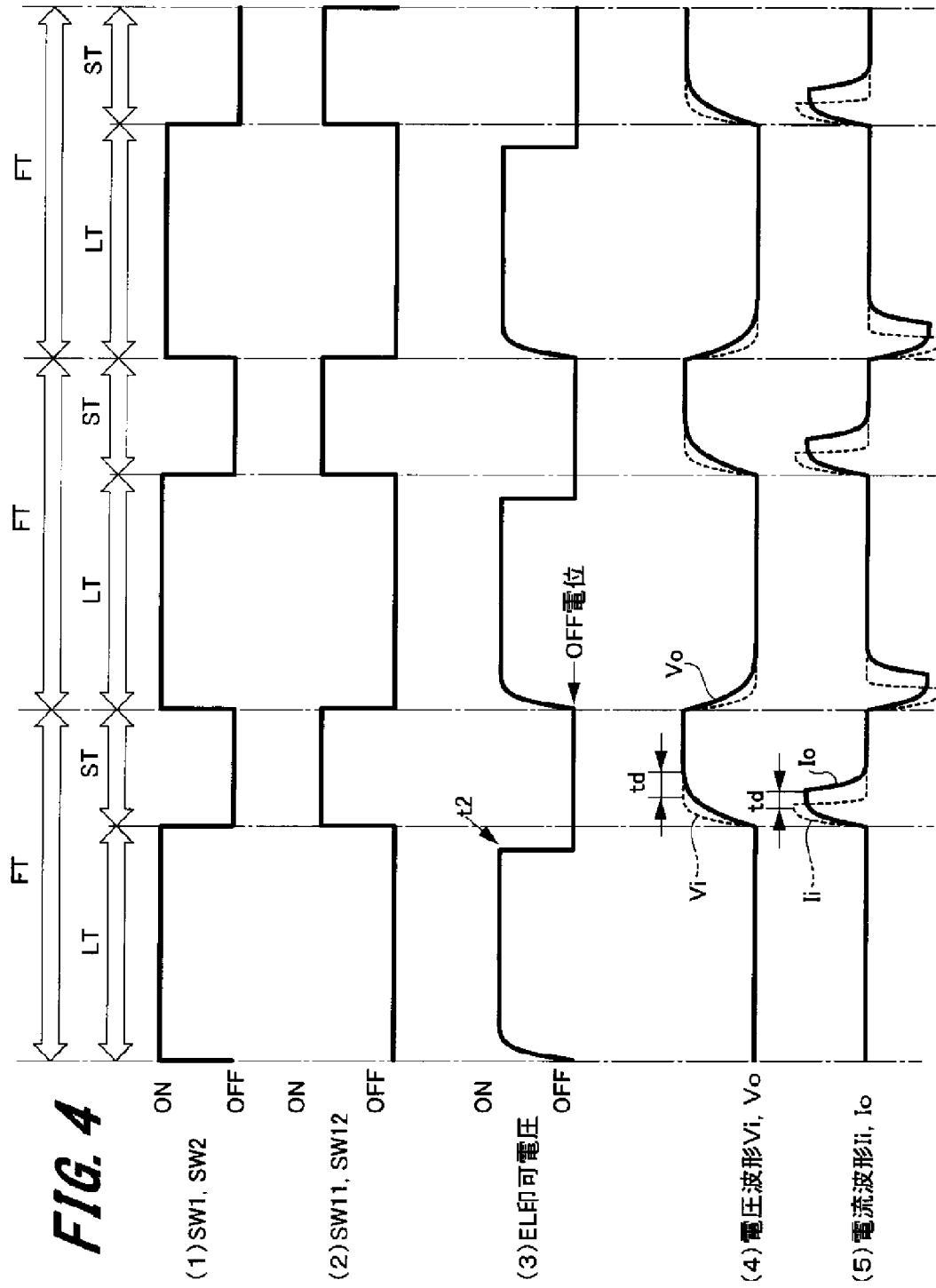


FIG. 2

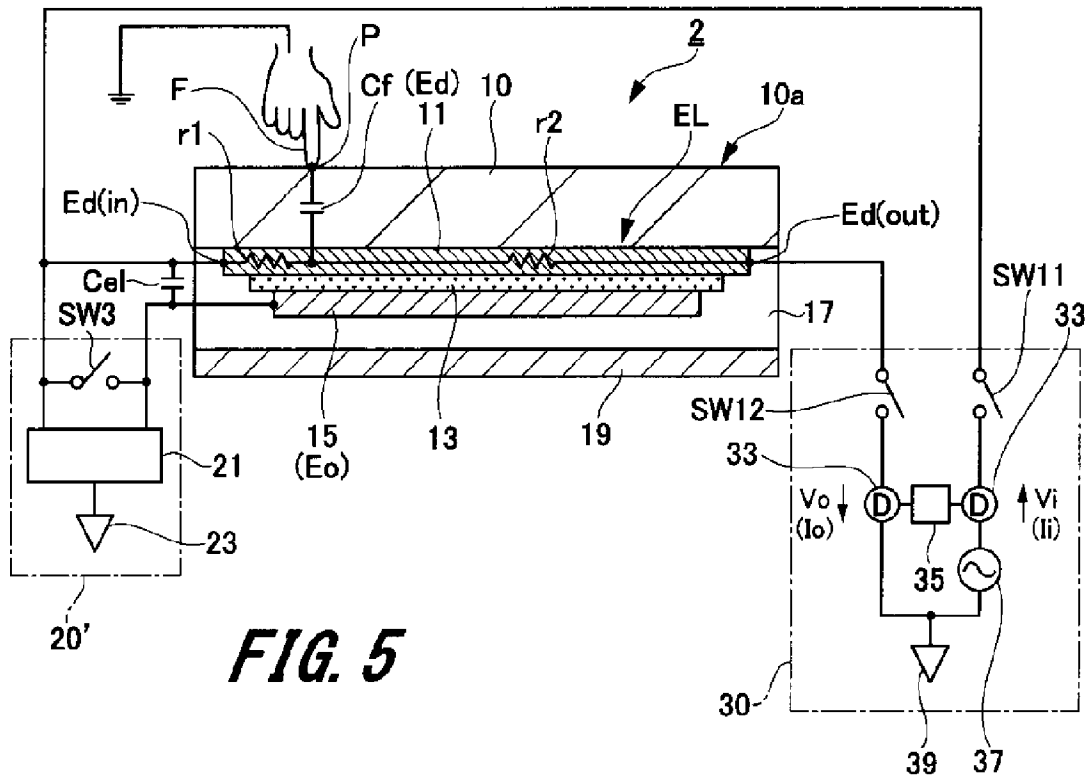
[図3]



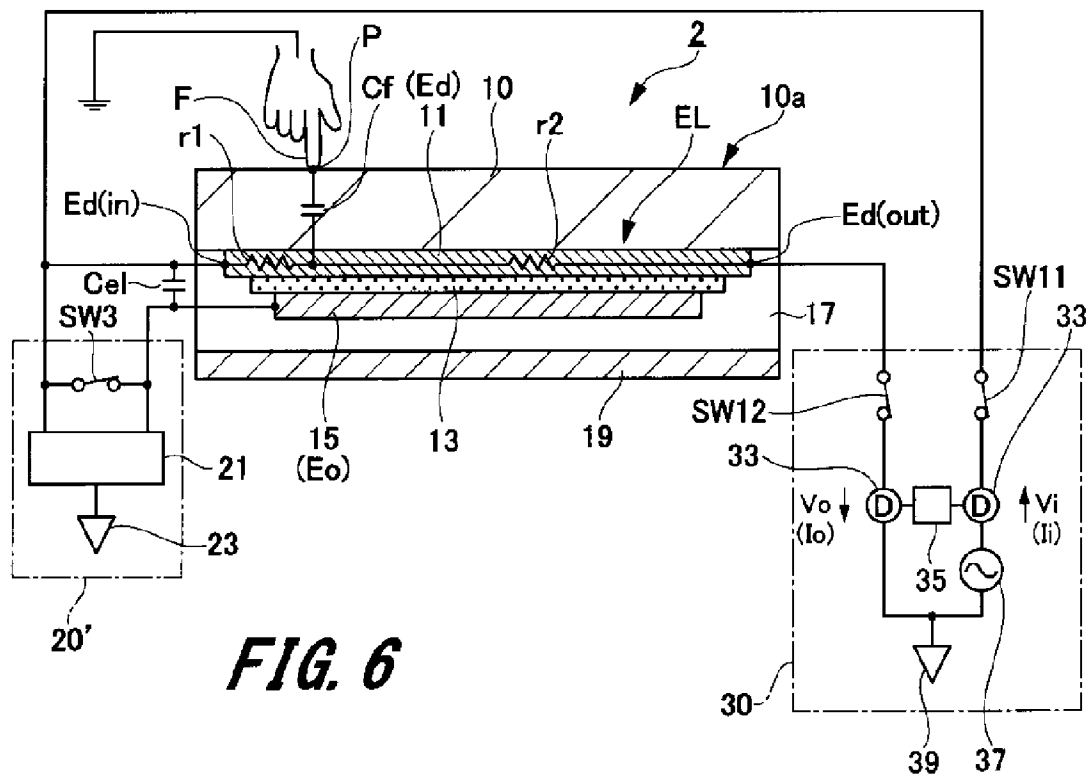
[圖4]



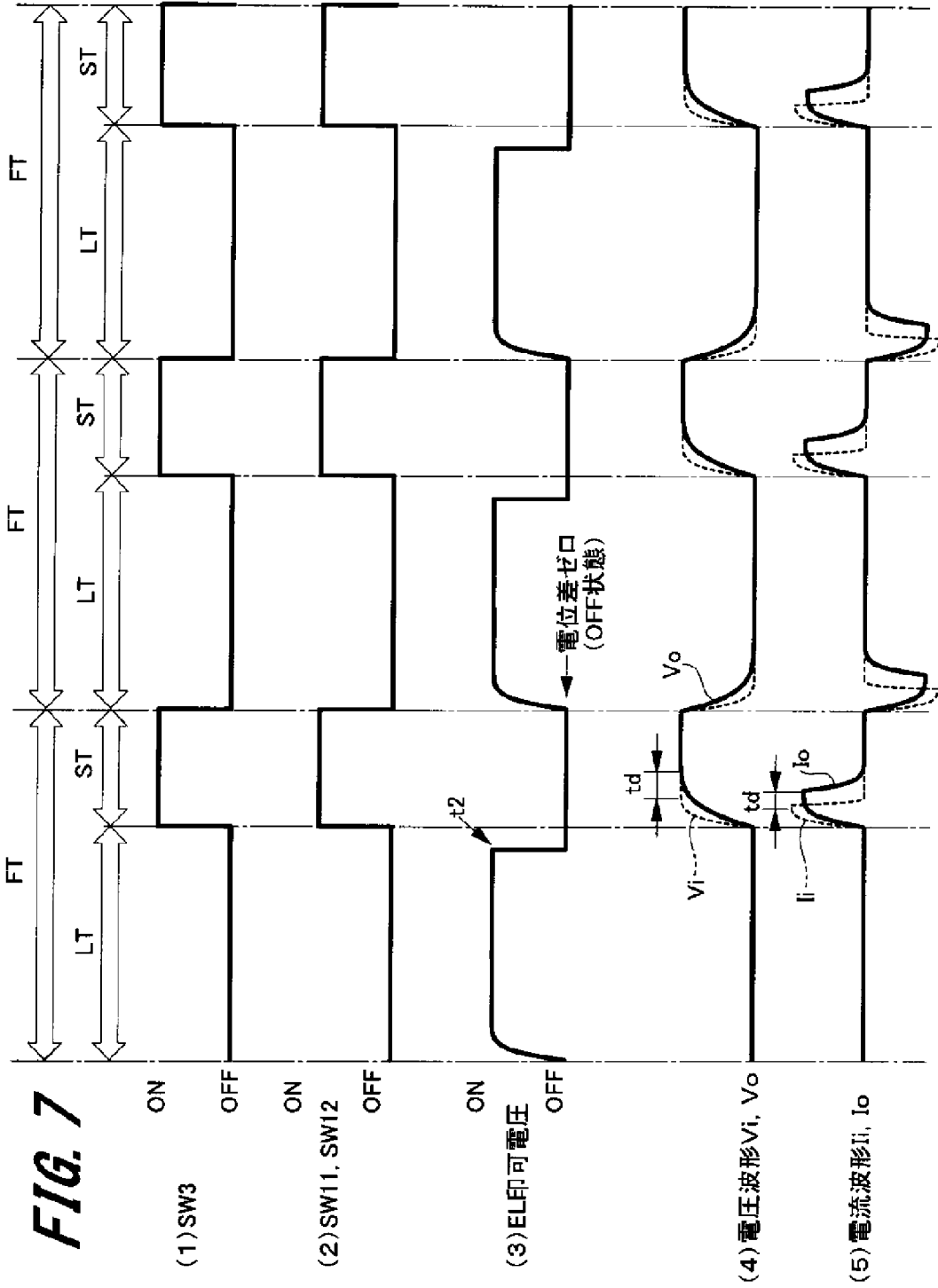
[図5]



[図6]

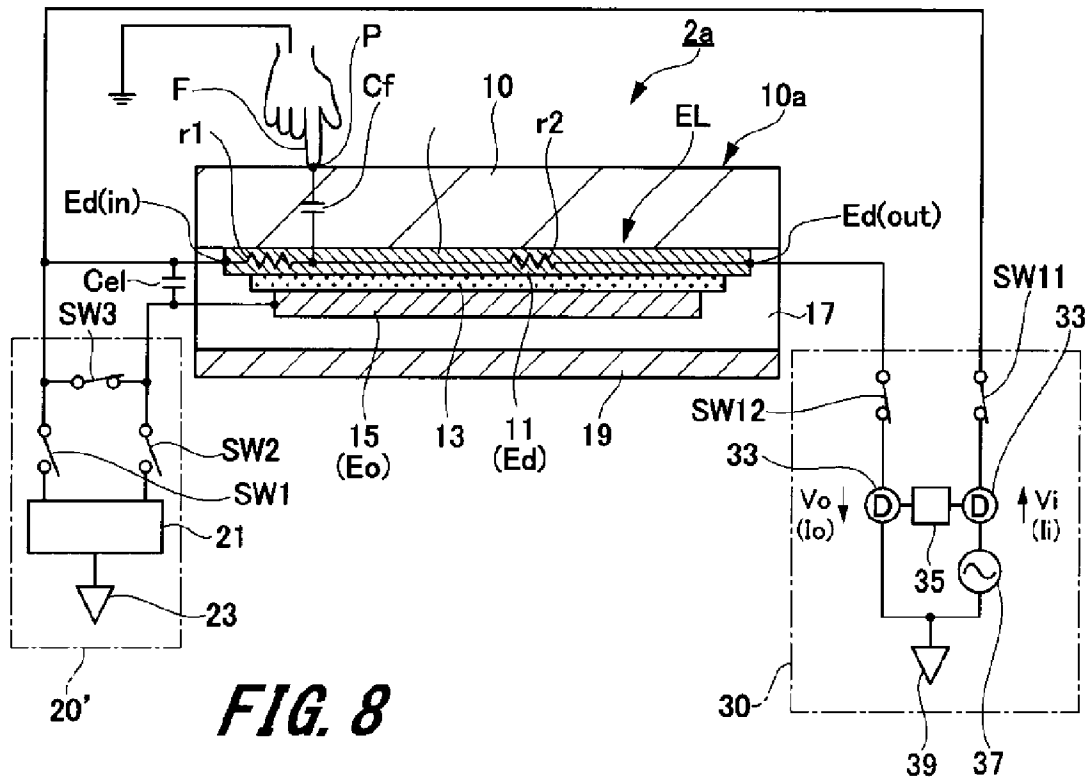


[図7]

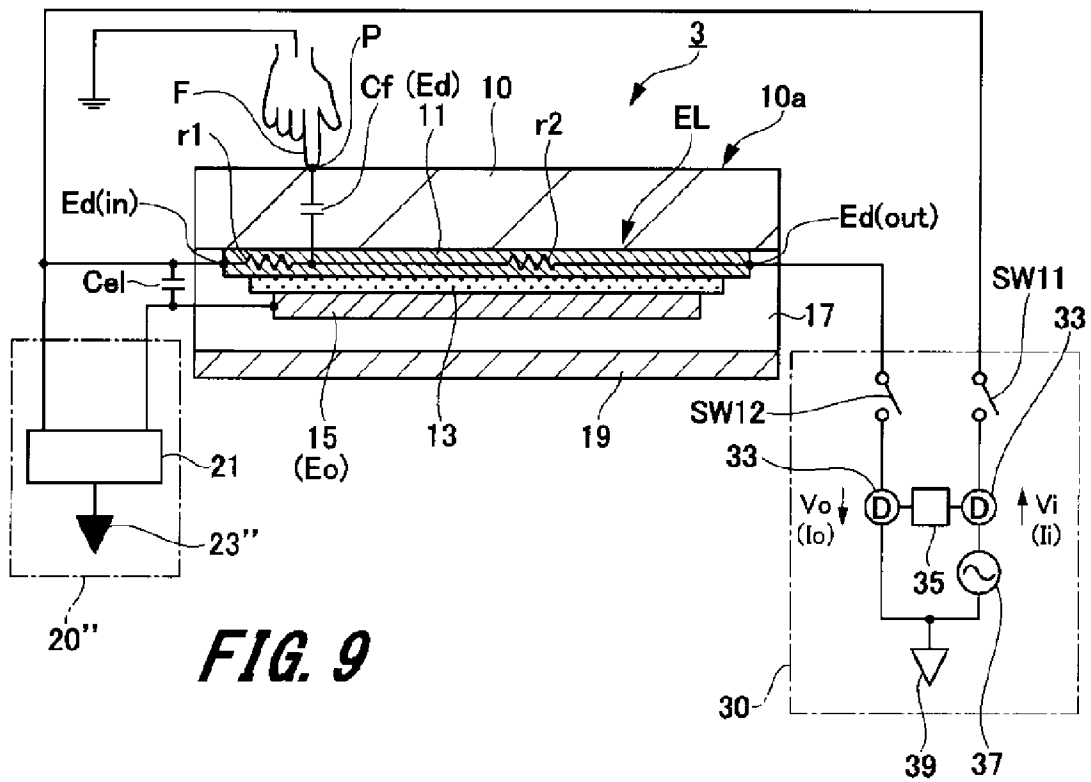




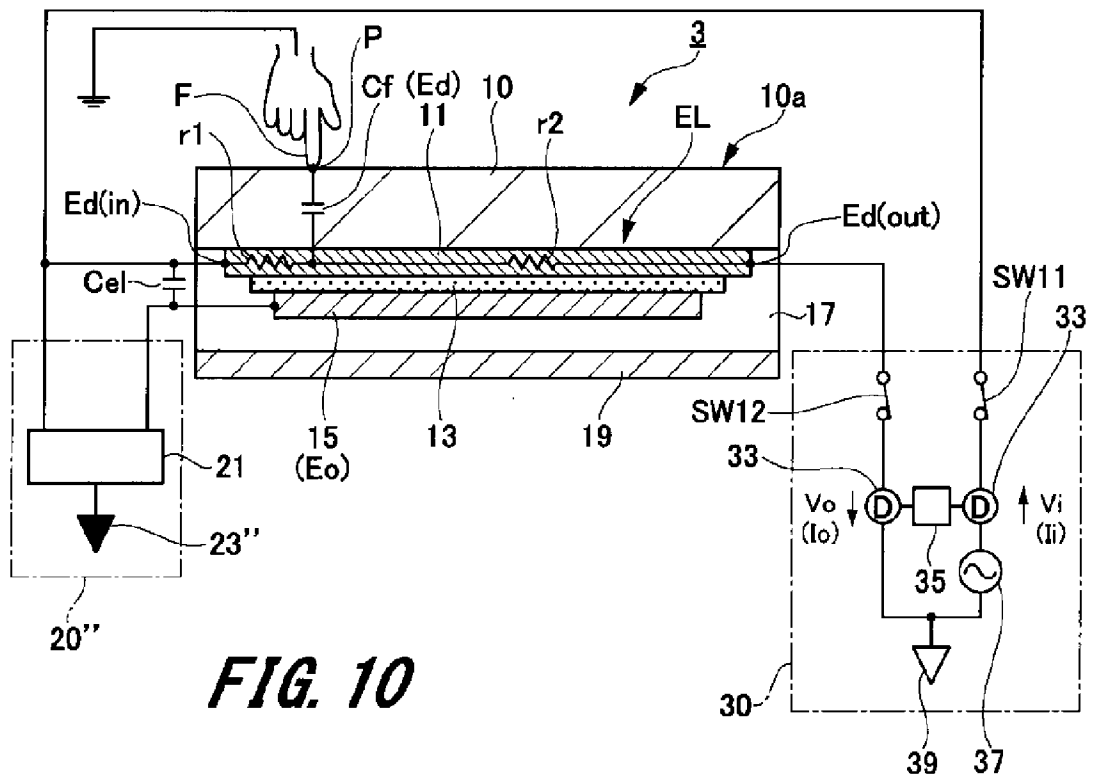
[図8]




[図9]

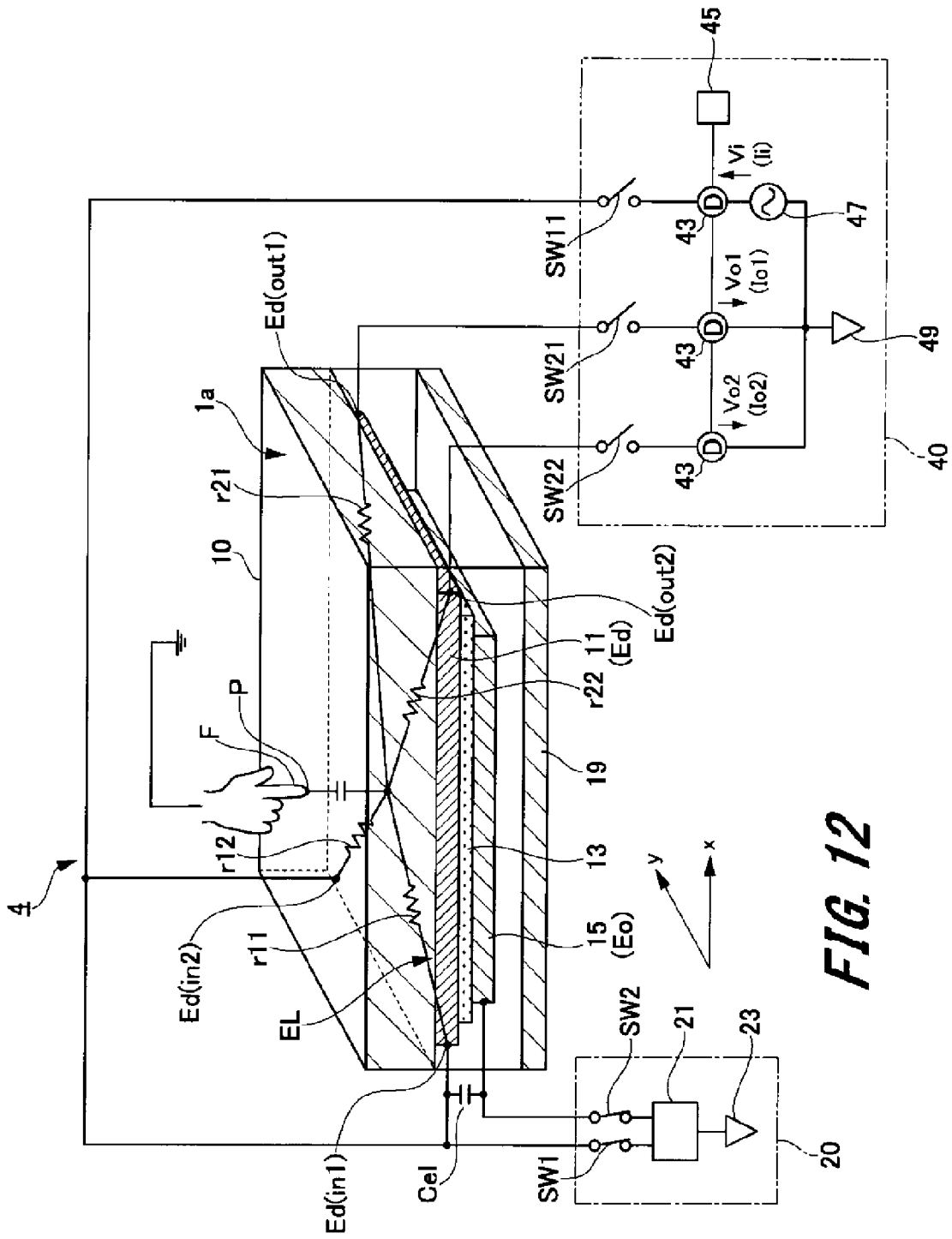


[図10]



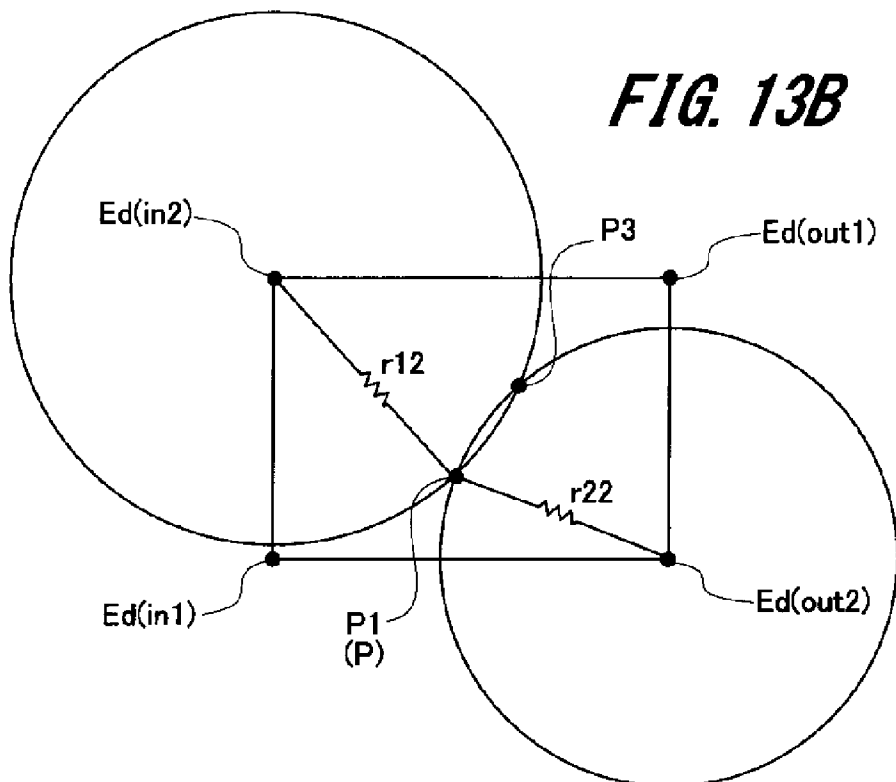
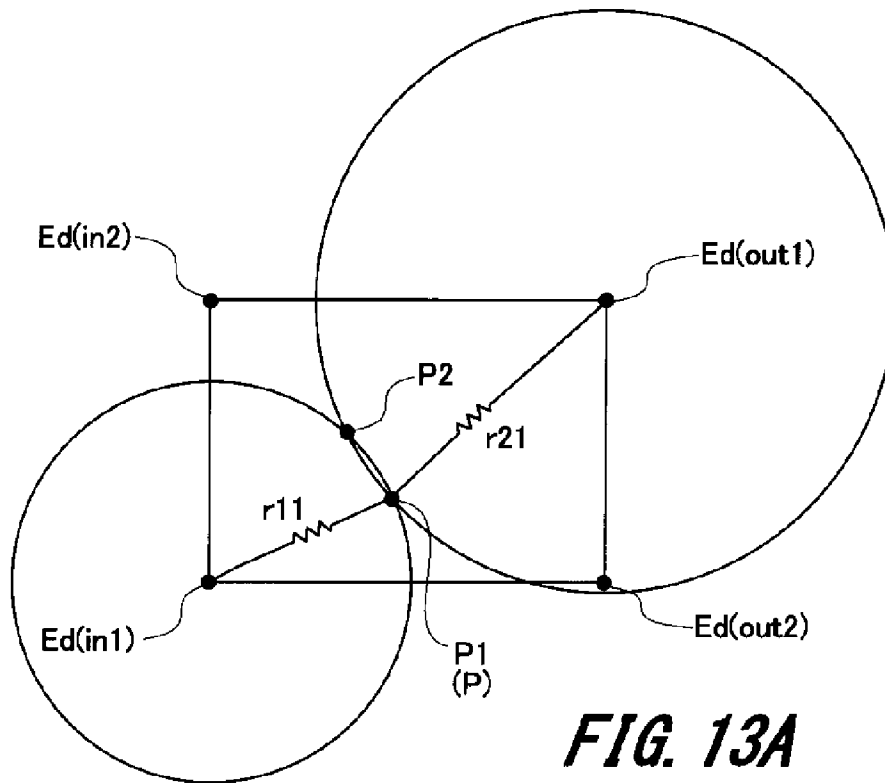


[12]

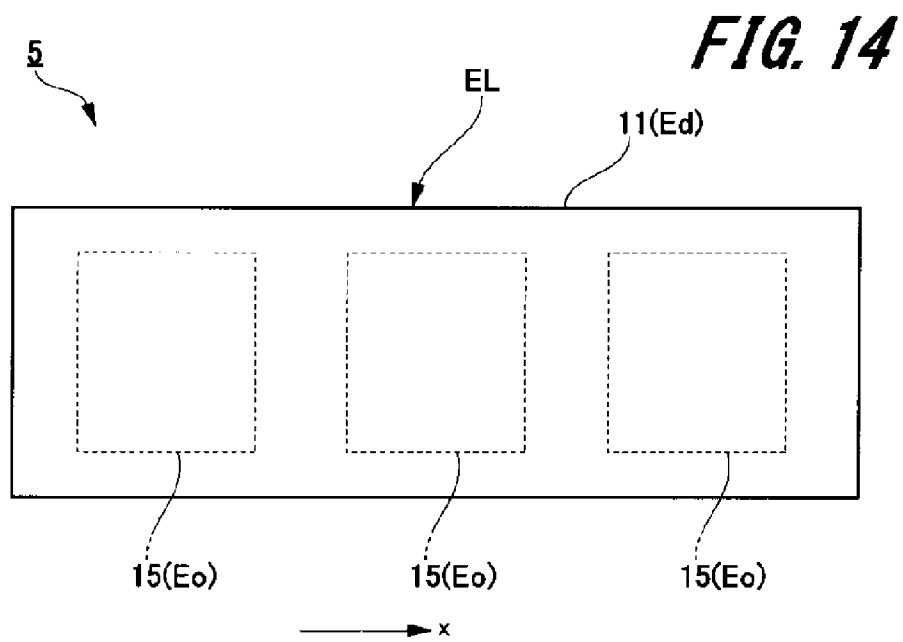


**FIG. 12**

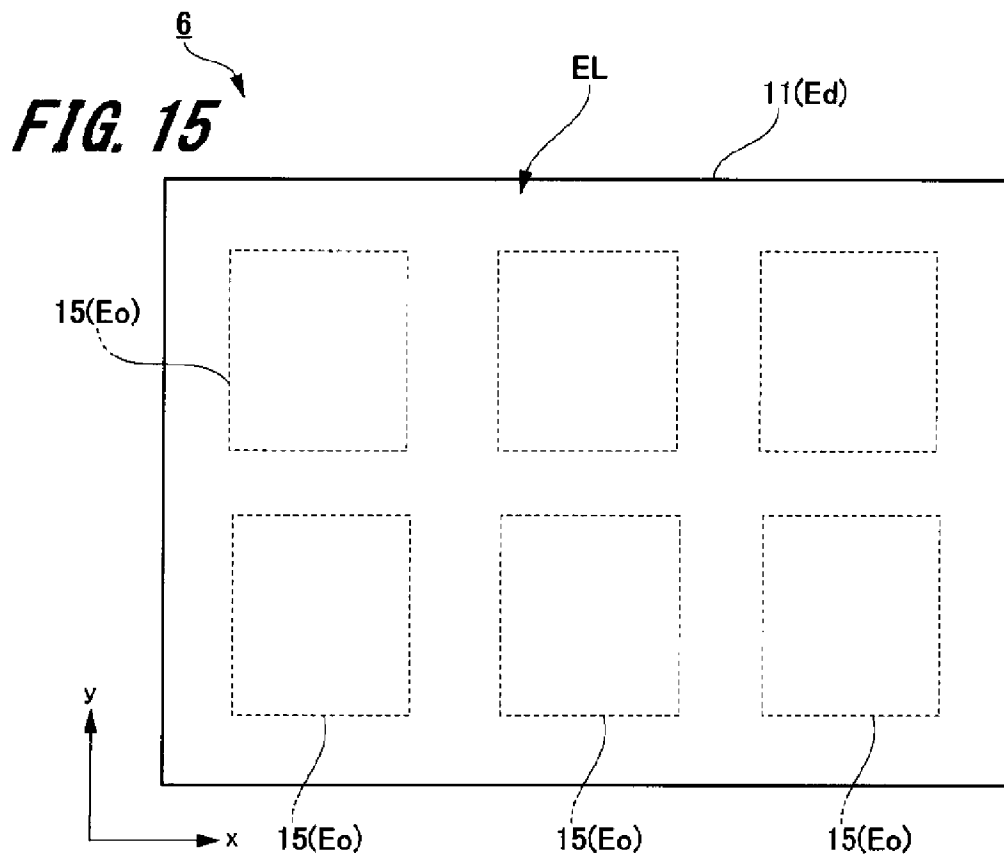
[図13]



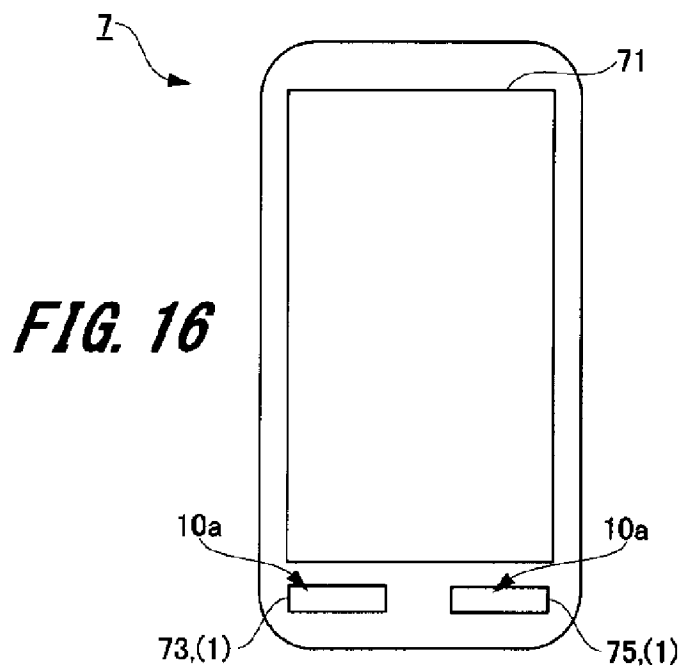
[図14]



[図15]



[図16]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/057969

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G06F3/041, G06F3/044, H01L51/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2007-534070 A (Sony Ericsson Mobile Communications AB.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0029], [0033], [0037]; fig. 1 to 2 & US 2008/0036746 A1 paragraphs [0036], [0040], [0047]; fig. 1 to 2 & WO 2005/103864 A2 & EP 1589407 A1 & DE 602004009408 T2 & KR 10-2007-0011524 A & CN 1947086 A & AT 375544 T & RU 2006141245 A	1-4, 6, 8-13 5, 7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 13 May 2016 (13.05.16)	Date of mailing of the international search report 24 May 2016 (24.05.16)
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057969

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-509621 A (Canatu Oy), 30 March 2015 (30.03.2015), paragraphs [0077], [0079]; fig. 1b, 3b & US 2015/0022224 A1 paragraphs [0088], [0090]; fig. 1b, 3b & WO 2013/117815 A1 & TW 201333799 A1 & CA 2863822 A1 & KR 10-2014-0129057 A	1-13
A	WO 2013/153609 A1 (Kabushiki Kaisha MIRAI), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraphs [0014], [0017] to [0018]; fig. 1(B) (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G06F3/041, G06F3/044, H01L51/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2007-534070 A (ソニー エリクソン モバイル コミュニケー ションズ, エービー) 2007.11.22, 段落29、33、37, 図1- 2 & US 2008/0036746 A1, 段落36, 40, 47, 図1-2 & WO 2005/103864 A2 & EP 1589407 A1 & DE 602004009408 T2 & KR 10-2007-0011524 A & CN 1947086 A & AT 375544 T & RU 2006141245 A	1-4, 6, 8-13 5, 7
A	JP 2015-509621 A (カナツ オサケユフティオ) 2015.03.30, 段落 77、79, 図1b、3b & US 2015/0022224 A1, 段落88、90,	1-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13.05.2016	国際調査報告の発送日 24.05.2016
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 慎一 電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	図 1 b、3 b & WO 2013/117815 A1 & TW 201333799 A1 & CA 2863822 A1 & KR 10-2014-0129057 A  WO 2013/153609 A1 (株式会社M I R A I) 2013. 10. 17, 段落 1 4、 1 7 - 1 8, 図 1 (B) (ファミリーなし)	1-13