

(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
2014 年 9 月 18 日(18.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/141893 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/30 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054966
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 27 日(27.02.2014)
- (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 2013-053651 2013 年 3 月 15 日(15.03.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 寿史(WATANABE Hisashi). 木村 知洋(KIMURA Tomohiro).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証券取引所ビル 1 0 階 奥田国際特許事務所 Osaka (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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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).

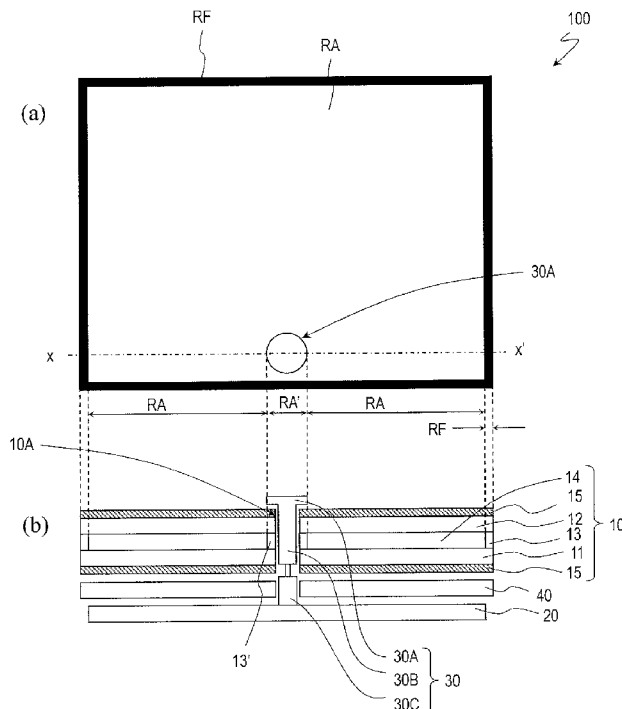
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器

[図1]



(57) Abstract: This electronic device (100) is provided with: a display panel (10) which comprises, on a substrate, a display region (RA) and a frame region (RF) that is positioned outside the display region, and which is provided with a hole (10A) that penetrates through the substrate within the frame region (RF), while having a non-display region (RF2) that is formed around the hole; an input device (30) which is provided on one side of the substrate at a position corresponding to the hole (10A); and a circuit board (20) which is provided on the other side of the substrate. The input device (20) is connected to the circuit board (20) through the hole (10A).

(57) 要約: 電子機器 (100) は、基板上において表示領域 (RA) と表示領域の外側に位置する額縁領域 (RF) とが設けられた表示パネル (10) であって、額縁領域 (RF) の内側において基板を貫通する孔 (10A) が設けられ、孔の周囲に非表示領域 (RF2) が形成されている表示パネル (10) と、基板の一方の側において、孔 (10A) に対応する位置に設けられた入力デバイス (30) と、基板の他方の側に設けられた回路基板 (20) とを備え、入力デバイス (20) は、孔 (10A) を通って回路基板 (20) と接続されている。

WO 2014/141893 A1

明 細 書

発明の名称：電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、表示パネルを備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] 一般に、透過型の液晶表示装置は、液晶パネル、バックライト装置、液晶パネルに各種の電気信号を供給するための回路基板や電源、および、これらを収容する筐体などを備えている。

[0003] 液晶パネルには、複数の画素が配列された表示領域（アクティブエリア）と、その外側に位置する額縁領域（非アクティブエリア）とが設けられている。表示領域には、画素電極やTFTなどが設けられており、画像や映像が表示される。一方、額縁領域には、液晶材料を基板間に封止するためのシール部、走査線または信号線に接続された配線やモノリシックに形成された駆動回路、外部の駆動回路に接続される端子などが配置されており、画像や映像の表示に用いられない。

[0004] 液晶パネルの額縁領域は、表示に寄与しない領域であるので、狭小化されることが好ましい。しかし、液晶パネルの狭額縁化が年々進んではいるものの、額縁領域を無くすことは原理的に困難である。

[0005] 従来から、表示パネルに設けられた額縁領域を狭小化する、あるいは、目立たなくする方法が検討されている。本出願人は、特許文献1において、表示パネルの観察者側に透光性カバーを設ける表示装置を開示している。この表示装置において、透光性カバーの端部には、レンズとして機能する凸曲面部分が設けられている。

[0006] 透光性カバーの凸曲面部分（レンズ部）は、典型的には、表示パネルの額縁領域と、額縁領域近傍の表示領域の一部（以下、周辺表示領域と呼ぶ場合がある）とを覆うように配置される。周辺表示領域に配列された画素（周辺画素）から出射された光は、レンズ部において屈折し、その結果、周辺画素

が形成する画像が、額縁領域の前方に拡大されて表示される。これにより、観察者には、額物領域上にも画像が存在するように見えるので、額縁領域が目立ちにくくなる、あるいは、額縁領域が存在しないように見える。

[0007] なお、このような額縁領域を目立たなくするという課題は、液晶表示装置だけではなく、有機EL表示装置や、電気泳動方式の表示装置などにおいても同様に存在するものである。

[0008] 上記のような表示装置を用いれば、例えば携帯型の電子機器（スマートフォンなど）において、電子機器の観察者側パネル面の略全域を表示可能領域として提供することが可能になる。このような電子機器は、機器のサイズに対して、情報表示が可能な領域が大きいので、機器の小型化という観点から有利である。また、近未来的なスタイリッシュさを呈する電子機器として、広く人々の感興をそそるものと思われる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：国際公開第2010/089998号

特許文献2：特開2005-46352号公報

特許文献3：特開2009-47902号公報

特許文献4：特開2004-329694号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記のように、表示パネルを備えた電子機器において、電子機器の観察者側パネル面（パネル前面）の全体を表示に利用する試みが為されている。ただし、電子機器の用途によっては、ユーザからの入力を受け取るための物理的・電氣的なスイッチ（ボタン）や、カメラ・光学センサなどの光学デバイス、マイクロフォンなど音声デバイスを機器の表面に設けることが好ましいことがある。ボタンやカメラは、従来の電子機器では、表示パネルの額縁領域など、表示パネルの外側に配置されていた。したがって、上記のように額

縁領域を無くすように設計された電子機器では、ボタンなどをどのように配置するかが問題になる。

[0011] 額縁領域の狭小化を優先させるのであれば、電子機器の前面ではなく、例えばその背面や側面において、ボタンスイッチを設けることが考えられる。あるいは、観察者側のパネル面全体にタッチパネルを配置し、ボタンスイッチに代わる機能をタッチパネルに担わせることによって、物理的なスイッチをパネル前面から排除する構成も考えられる。このようにすれば、最大面積の表示領域を得ることが可能である。

[0012] しかし、本発明者による検討の結果、上記のような構成では、ユーザの利便性が十分でない場合があることがわかった。また、従来のようにボタンスイッチやカメラなどの装置を額縁領域に配置する構成では、電子機器のパネル面上により広い表示可能領域を設けることが困難であった。また、カメラなどでは、表示領域とカメラの位置とがずれていると、特にテレビ電話を行う場合などで、視線が合わず使いづらいといった課題があった。

[0013] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、表示パネルを備える電子機器において、ユーザの利便性を損ねることなく、パネル前面における表示利用可能な領域を拡大させ得る電子機器を提供することをその目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の実施形態による電子機器は、基板を有し、前記基板上において表示領域と前記表示領域の外側に位置する額縁領域とが設けられた表示パネルであって、前記額縁領域の内側において前記基板を貫通する孔が設けられ、前記孔の周囲に非表示領域が形成されている表示パネルと、前記基板の一方の側において前記表示パネルから突出する部分を含み、前記孔に対応する位置に設けられた入力デバイスと、前記基板の他方の側に設けられた回路基板とを備え、前記入力デバイスは、前記孔を通して前記回路基板と接続されている。

[0015] ある実施形態において、前記入力デバイスは、前記孔の周囲に形成された

前記非表示領域を少なくとも部分的に覆う。

[0016] ある実施形態において、前記孔の周囲には、配線パターンが他の領域とは異なる別配線領域が形成されており、前記非表示領域は前記別配線領域を含み、前記入力デバイスは前記別配線領域を少なくとも部分的に覆う。

[0017] ある実施形態において、上記の電子機器は前記表示パネルの少なくとも一部を覆う透光性カバーを備え、透光性カバーは、前記孔の周囲に、曲面の表面を有するレンズ部を有している。

[0018] ある実施形態において、前記透光性カバーは、前記表示パネルの前記孔の周辺領域を少なくとも覆い、前記表示パネルの端部に対応する領域に、別のレンズ部分を有している。

[0019] ある実施形態において、前記表示パネルは、前記基板を含む一对の基板と、前記一对の基板間に保持される表示媒体層とを有し、前記孔の周囲に形成された非表示領域に、前記一对の基板間の空間を封止するためのシール部が設けられている。

[0020] ある実施形態において、前記入力デバイスは、前記孔よりも大きいサイズを有し前記表示パネルの観察者側表面から突出する第1部分と、前記第1部分と連結され前記孔の内部に配置される第2部分とを有する。

[0021] ある実施形態において、前記表示パネルに供給する画像データを生成する画像処理部を有し、前記画像処理部は、前記入力デバイスの周囲において前記入力デバイスに関連する画像を表示させるための画像データを生成可能に構成されている。

[0022] ある実施形態において、前記入力デバイスに関連する画像は、前記入力デバイスを操作するための画像である。

[0023] ある実施形態において、前記入力デバイスは、ユーザが直接操作することができるよう構成されており、前記ユーザの操作に応じて前記回路基板に信号が供給される。

[0024] ある実施形態において、前記入力デバイスは、受光素子を含む。

[0025] ある実施形態において、前記入力デバイスは、撮像素子と、前記撮像素子

の前段に配置されたファイバオプティックフェイスプレートを含む。

[0026] ある実施形態において、前記ファイバオプティックフェイスプレートはテーパ型であり、前記表示パネルの観察者側の端面の面積が、他方の端面の面積よりも大きい。

[0027] ある実施形態において、前記表示パネルは、液晶表示パネルである。

発明の効果

[0028] 本発明の実施形態による電子機器によれば、ユーザの利便性を低下させることなく、機器のサイズに対して比較的大きい表示可能領域を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の実施形態1による電子機器を説明するための図であり、(a)は観察者側から見たときの平面図であり、(b)は(a)のx-x'線に沿った断面図である。

[図2]本発明の比較形態による電子機器を説明するための図であり、(a)は観察者側から見たときの平面図であり、(b)は(a)のx-x'線に沿った断面図である。

[図3]図1(b)に示す電子機器の一部を拡大して示す断面図である。

[図4]実施形態1の電子機器の使用状態を示す図であり、(a)は入力デバイスが押しボタンの場合を示し、(b)は入力デバイスがロータリスイッチの場合を示す。

[図5]入力デバイスに連動した画像を表示する形態を説明するための図であり、(a)および(b)は本発明の実施形態による入力デバイスおよび表示画像を示し、(c)は比較形態による入力デバイスおよび表示画像を示す。

[図6]実施形態1の変形例としてタッチパネルを備える電子機器を示す断面図であり、(a)および(b)はそれぞれ別の変形例を示す。

[図7]本発明の実施形態2による電子機器を示す断面図であり、(a)～(c)は、それぞれ別の形態を示す。

[図8]本発明の実施形態3による電子機器を説明するための図であり、(a)

は観察者側から見たときの平面図であり、(b)は(a)の $x-x'$ 線に沿った断面図である。

[図9]図8(a)および(b)に示す電子機器の一部を拡大して示す断面図である。

[図10]本発明の実施形態4による電子機器を説明するための図であり、(a)は観察者側から見たときの平面図であり、(b)は(a)の $x-x'$ 線に沿った断面図である。

[図11]実施形態4の電子機器が備えるファイバオプティックフェイスプレート(FOP)を説明するための図であり、(a)はカメラモジュールとFOPとの配置関係を示す側面図であり、(b)はFOPの断面図である。

[図12](a)および(b)は、実施形態1の電子機器における、TFT基板上の孔周りの配線の例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0030] まず、本発明の実施形態による電子機器の概要を説明する。

[0031] 本発明者は、狭額縁の表示パネルを備える電子機器において、ボタンスイッチや、カメラなどの入力デバイスの配置について鋭意検討した。その結果、これらの入力デバイスを、額縁領域などではなく、敢えて、表示パネルの表示領域内に配置することによって、ユーザの利便性を損なうことなく表示可能領域を拡大することができ、また、この拡大された表示可能領域を有効に利用できるとの結論を得た。表示領域内に入力デバイスを配置する構成によれば、電子機器のパネル前面の全周縁にまでも、画像を表示することが可能になる。

[0032] 上記の入力デバイスとしては、例えば、携帯型ゲーム機の操作ボタン（十字キーなど）が挙げられる。このような操作ボタンは、ユーザの操作性を考慮すると、機器の観察者側表面（パネル前面）に配置されていることが好ましい。操作ボタンを他の箇所に設けたり、あるいは、タッチパネル上でソフトウェアによって再現した場合、ユーザの操作性は著しく低下する。また、操作ボタンに限らず、ユーザの顔などを映すための前面カメラは、テレビ

電話などで画面を使用する都合上、パネル前面に設けることが求められている。

[0033] ここで、表示パネルの表示領域には、液晶層や発光ダイオードなどが配置され、複数の画素が設けられている。例えば、液晶パネルの場合、額縁領域に配置されたシール部によって封止された空間内に液晶層が保持されており、表示領域は、この液晶層が封止された空間において設けられている。

[0034] 従来、表示パネルの表示領域において、上記のような入力デバイスを設けることは、行われていなかった。その理由は、入力デバイスは、液晶パネルの背面側に配置される回路基板などと接続されることが多く、入力デバイスを表示領域内に配置することは製造上の大きな困難性を伴うと考えられていたからである。また、従来の電子機器では、ある程度の面積を有する額縁領域が設けられていることが通常であったので、敢えて、表示領域内に入力デバイスを配置する必要性がなかった。

[0035] これに対して、本発明者の検討の結果、表示パネルの表示領域（従来の額縁領域の内側）に表示パネルを貫通する孔を空けることは実現可能であり、この孔を通して、入力デバイスを表示パネル背面の回路基板に接続することによって、ユーザの利便性を損なわずに表示領域を拡大し得ることがわかった。

[0036] 例えば、液晶パネルにおいて孔を設ける場合、パネル周縁だけでなく孔の周囲においてもシール材を配置し、基板を貼り合わせた後に孔を形成することによって、他の領域に大きな影響を与えることなく液晶パネルを作製することが可能である。なお、液晶層の形成は、例えば、パネル周縁や孔周囲にシール材を配置した後、基板貼り合わせ前の段階で片側の基板上に液晶を滴下し、その後、基板を貼り合わせすることによって行うことができる。あるいは、上記のようにパネル周縁や孔の周囲にシール材を配置し、基板を貼り合わせた後に、液晶を注入する工程によって液晶層を形成することもできる。

[0037] また、表示パネルにおいて、一般的には、画素を駆動するための導電パタ

ーンが配列されている。しかし、孔を設ける場合、孔の周辺では他の領域と同様に配線を行うことが困難になる。しかしながら、例えば、孔を避けるようにして配線を行うことは可能であり、孔およびその周辺を除く他の領域では、適切に画像などを表示させることができる。

[0038] ただし、上記のように、液晶パネルに孔を設ける場合、孔の周りには液晶を封止するためのシール材が設けられる。これによって、孔の周りにおいても非表示領域が形成される。しかし、このような非表示領域を、入力デバイスによって覆うようにすれば、孔周辺を目立たなくすることができる。これによって、装置としての一体感が得られる。

[0039] また、入力デバイスで覆う以外にも、表示パネルの観察者側に透光性カバーを設け、孔の周囲において透光性カバーにレンズ部を設けてもよい。これにより、孔周辺の非表示領域を目立たなくすることができる。

[0040] なお、表示領域内に孔が設けられた液晶パネルは、例えば、特許文献2～4に開示されている。ただし、特許文献2～4に記載の表示装置は、この孔に、入力デバイスを配置する構成を開示するものではない。また、孔の周囲を目立たなくし、入力デバイスと表示パネルとの一体感を提供できる構成を開示するものではない。

[0041] 以下に説明する本発明の実施形態において、電子機器に設けられる入力デバイスは、ユーザからの入力を受け取る物理的・電氣的なスイッチ、ボタンや、外光を受光することができる光学素子など、種々のデバイスであってよい。

[0042] より具体的には、入力デバイスは、ユーザからの入力（直接操作）を受け取る、押しボタン、方向キー（十字キー）、アナログスティック、タッチパネル、ロータリスイッチ（ボリュームコントローラ）、回転式セクタ（ジョグダイヤル）、トグルスイッチ、トラックボール、トラックパッド、スティック型ポインティングデバイス、ハードウェアキーボードなどを含む。

[0043] また、入力デバイスは、光学的な入力を受け取る、撮像素子（CCDイメージセンサ、CMOSイメージセンサなど）、受光素子（ファイバオプティックフェ

イスプレートなど）、光学センサなどを含む。その他、温度センサ、マイクロフォン、HDMI（登録商標）やUSBなどの入力端子、プラグやコンセントなどの配線端子などであってもよい。

[0044] これらの入力デバイスは、表示パネルの背面側に配置される回路基板に対して、物理的、電氣的あるいは光学的に接続されている。入力デバイスからの入力は、回路基板において処理されてよい。このような構成によって、パネル面における表示可能な領域を増大させながら、ユーザの利便性を確保することができる。

[0045] 本発明の実施形態による電子機器は、種々の電子機器であってよく、例えば、携帯型ゲーム機、スマートフォン、モバイルフォン、PDA、タブレット型端末、電子ブックリーダー、音楽プレーヤー、カメラ、電子辞書、電子ノート、ナビゲーションシステム、表示装置、パーソナルコンピュータ、ウェアラブルコンピュータ、遊戯機、テレビジョン、インフォメーションディスプレイなどであってもよい。

[0046] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明するが、本発明は以下の実施形態に限られるものではない。

[0047] （実施形態１）

図１は、実施形態１の電子機器１００の構成を示す図であり、図１（ａ）はユーザから見たときの平面図、図１（ｂ）は図１（ａ）の $x-x'$ 線に沿った断面図である。また、図３は、電子機器１００において、表示パネル１０に設けられた孔１０Ａの近傍の領域を拡大して示す断面図である。

[0048] 実施形態１の電子機器１００は、液晶パネル（表示パネル）１０と、液晶パネル１０の背面側（観察者側とは反対側）に配置された回路基板２０とを備えている。また、本形態の液晶パネル１０は透過型であり、液晶パネル１０と回路基板２０との間にはバックライト４０が設けられている。バックライト４０は、LEDなどの光源に加え、導光板、拡散板、反射板などの光学素子を備えるエッジライト型のバックライトであってもよいし、直下型（面発光型）のバックライトであってもよい。

- [0049] 液晶パネル１０は、ＴＦＴ基板１１と、これに対向する対向基板１２と、これらの一对の基板間に保持される液晶層１４とを備えている。液晶層１４は、周辺額縁領域ＲＦに設けられたシール部１３や、後述する孔１０Ａ周りのシール部１３'によって、基板１１、１２の間に封止されている。
- [0050] なお、図３に示すように、ＴＦＴ基板１１は、透明基板１１'上に、画素電極（透明電極）１６などが設けられた構成を有する。また、対向基板１２は、透明基板１２'上に、共通電極（透明電極）１７やカラーフィルタ１８などが設けられた構成を有する。また、ＴＦＴ基板１１と対向基板１２の外側面には、偏光板や位相差フィルムなどからなる、光学フィルム層１５が粘着層を介して貼られている。ただし、これらは例示的なものであり、液晶パネル１０は種々の公知の構成を有し得る。
- [0051] 再び図１を参照する。液晶パネル１０には、画素が配列されている表示領域（アクティブエリア）ＲＡと、その外側に設けられた額縁領域ＲＦ（以下、周辺額縁領域ＲＦと呼ぶことがある）とが設けられている。なお、ここでは、液晶パネル１０の周辺に形成された額縁領域ＲＦの内側の領域を、便宜上、表示領域ＲＡと呼んでいる。表示領域ＲＡには、表示に寄与しない領域が含まれていても良い。
- [0052] 電子機器１００において、液晶パネル１０の周辺額縁領域ＲＦの内側（すなわち表示領域ＲＡ内）には、液晶パネル１０を貫通する孔１０Ａが設けられている。また、孔１０Ａの周囲には、非表示領域ＲＦ２が形成されている。孔１０Ａは、ＴＦＴ基板１１、対向基板１２、液晶層１４などを貫通している。さらに、孔１０Ａは、バックライト４０をも貫通している。
- [0053] なお、孔１０Ａの直径は、適宜選択されて良いが、例えば、１ｍｍ～１５ｍｍに設定される。また、ここでは、孔１０Ａの平面形状が円形である場合を例示しているが、四角形など他の任意の平面形状を有していても良い。
- [0054] 孔１０Ａは、表示領域ＲＡ内に配置されているが、画素が配列されていないので、表示に寄与する領域ではない。また、孔１０Ａの周囲には、シール部１３'やブラックマトリクス（図示せず）を含む環状の非表示領域ＲＦ２

が形成されている。この非表示領域 R F 2 も、額縁領域 R F の内側の領域として規定される表示領域（アクティブエリア） R A 内に配置されているが、表示に寄与する領域ではない。

[0055] また、電子機器 100 には、表示領域 R A 内に設けられた孔 10 A を通るように配置された、入力デバイス 30 が設けられている。入力デバイス 30 は、本実施形態では、押下型の電気スイッチであり、例えば、スマートフォンに設けられたハードウェアボタンがこれに該当する。

[0056] 以下、入力デバイス 30 についてより詳細に説明する。

[0057] 電子機器 100 において、入力デバイス 30 は、液晶パネル 10 の観察者側表面より突出した部分である前面部（スイッチキャップ） 30 A と、前面部 30 A に連結され、液晶パネル 10 の孔 10 A の内部に配置された延長部 30 B とを有している。また、入力デバイス 30 は、回路基板 20 上に設けられたコネクタ部 30 C を有している。このような構成において、入力デバイス 30 は、コネクタ部 30 C によって回路基板 20 に接続されている。

[0058] 入力デバイス 30 のうち、ユーザ側（観察者側）に配置される前面部 30 A は、孔 10 A の口径よりも大きい径を有する拡幅部分として設けられている。前面部 30 A は、孔 10 A、および、孔 10 A の周囲に設けられた非表示領域 R F 2 を覆っている。

[0059] 入力デバイス 30 は、孔 10 A の口径よりも大きい径を有する拡幅部分を有しているので、前記のように前面部 30 A と延長部 30 B が連結されている構成でないと、回路基板に実装しづらい場合がある。連結されている構成である場合、回路基板に延長部 30 B を実装した後に、これを液晶パネルの孔 10 A を貫通させてから前面部 30 A をはめ込むことで、容易に組み立てが可能になる。

[0060] 図 3 は、前面部 30 A の近傍を拡大して示す。図 3 に示すように、液晶パネル 10 において、孔 10 A の周囲に存在する非表示領域 R F 2 は、孔周囲のシール部 13' と、光漏れを防ぐための遮光領域（ブラックマトリクス） 13 B とを含んでいる。遮光領域 13 B は、黒色樹脂などで形成されている

ので、目立ちやすい。したがって、前面部 30A は、シール部 13' や遮光領域 13B を含む非表示領域 RF2 をユーザから隠すように形成されていることが好ましい。

[0061] 本実施形態において、前面部 30A は、非表示領域 RF2 から距離（公差） d だけ外側の領域までを覆うように形成されている。これは、製造工程において、非表示領域 RF2 と前面部 30A との位置ずれが生じたり、前面部 30A の寸法ずれが生じた場合にも、非表示領域 RF2 を前面部 30A によって覆うことをより確実にできるからである。距離 d は、例えば 0.1 mm 程度に設定される。なお、非表示領域 RF2 は、厳密には、孔 10A を挟んで対向配置された画素電極 16 間の領域として規定される。

[0062] TFT 基板 11 には、TFT（図示せず）、画素電極 16 などを含むマトリクス駆動回路が形成されている。一方、対向基板 12 には、共通電極 17 やカラーフィルタ 18 などが形成されている。本実施例の液晶パネル 10 には孔 10A が空けられており、例えば、特許文献 3 に示されるように、孔 10A の周辺のマトリクス配線が孔 10A を避けるように形成されていてよい。

[0063] このようにして、孔 10A の周りに配線が迂回して形成されている場合、配線ピッチが詰まって配されることがある。また、この周辺では、開口率が低下していることがある。したがって、前面部 30A は、配線の詰まった領域（別配線領域と呼ぶことがある）の少なくとも一部を覆うように設けられていてもよい。これにより、表示に利用しにくい領域をまとめて前面部 30A によって目立たなくすることができる。

[0064] 図 12 (a) は、孔 10A の周りにおける TFT 基板上の配線の一例を示す。図示するように、孔 10A の周囲において、垂直方向に延びるソース配線 4、および、これと直交する水平方向に延びるゲート配線 2 との双方が、孔 10A を迂回するように設けられている。この構成において、孔 10A の周辺以外の領域ではマトリクス状に画素を設けることができ、ソース配線 4 やゲート配線 2 を用いて TFT（図示せず）に接続された画素電極 16（図

参照)に所定の電圧を印加し、画像などを表示することができる。なお、FTは、In-Ga-Zn-O系半導体層などの酸化物半導体層からチャンネルが形成されるものであってもよい。

[0065] ただし、図12(a)に示すように、孔10Aの周囲には、迂回する配線を含む別配線領域RF3が設けられる。別配線領域RF3は、開口率が低く、画素を配置することが困難な領域である。別配線領域RF3は、表示に用いることができないので、ブラックマトリクスで覆っていても良い。

[0066] また、図12(b)に示すように、本実施形態の電子機器100では、別配線領域RF3を、入力デバイス30の前面部30Aで覆っている。これにより、ユーザから別配線領域RF3を隠すことができるので、前面部30Aと表示領域RAとの一体感のある構成をユーザに提供することができる。

[0067] このようにして、前面部30Aによって非表示領域RF2や別配線領域を隠すようにすれば、ユーザは、孔近傍において前面部30Aの表面RA'(図1参照)を見ることになり、非表示領域RF2を見ることがない。したがって、表示領域RAに配置された入力デバイス30が、表示パネル10と一体感を持つように感じられる。

[0068] 図2は、比較形態の電子機器900の構成を示す図であり、図2(a)は観察者側から見たときの平面図であり、図2(b)は図2(a)に示すx-x'線に沿った断面図である。なお、図1に示す電子機器900と同様の構成要素には同じ参照符号を付すとともに説明を省略する。

[0069] 図2(b)に示すように、電子機器900が備える液晶パネル10においても、孔10Aおよびその周囲に環状に形成された非表示領域RF2が形成されている。ここで、非表示領域RF2が観察者に視認される状態であると、この部分が目立つことになる。このため、実施形態1の電子機器100に比べると、入力デバイスと表示パネルとの一体感が損なわれることになる。

[0070] 特に、非表示領域RF2の幅が、周辺縁領域RFの幅よりも太い場合、非表示領域RF2は目立ちやすいので隠すことが好ましい。なお、非表示領域RF2の幅がより太くなる原因は、孔10Aの周辺では、孔を迂回するよ

うに配線を形成するため画素を設けることが困難であり、これをブラックマトリクスによって覆うこともあるからである。

[0071] 再び、実施形態１の電子機器１００を説明する。

[0072] 図４（ａ）は、ユーザによる入力デバイス３０の使用状況を説明するための図であり、ここでは、入力デバイスとして押しボタン式スイッチ３０が用いられている場合を示す。ユーザは、表示領域ＲＡ内に配置されたボタン（スイッチ３０の前面部３０Ａ）を押す操作を行うことができる。このボタン３０Ａの押下により、回路基板２０上に配置されたコネクタ部３０Ｃにおいて電気接点が接続することなどによって、入力（ボタンの押下）が行われたことを判断することができる。なお、押しボタン式のスイッチの構成については、公知の構成を利用することができるので、ここでは詳細に説明しない。

[0073] 図４（ｂ）は、ロータリスイッチ３２である入力デバイスの使用状態を示す図である。ユーザは、表示領域内に配置され、孔１０Ａを通して回路基板２０に接続されたロータリスイッチ３２を回転させる操作を行うことができる。このスイッチの回転操作は、回路基板２０上に配置されたコネクタ部において電気信号として受け取られてよい。なお、ロータリスイッチ３２の構成については、公知の構成を利用することができるので、ここでは詳細に説明しない。

[0074] 以下、表示パネルの表示領域内（例えば、孔および入力デバイスの周囲）において、入力デバイスに関連した画像を表示する形態について説明する。

[0075] 図５（ａ）～（ｃ）は、表示領域ＲＡ内に、入力デバイスとしてのロータリスイッチ３２が設けられている様子を示す。

[0076] 図５（ａ）および（ｂ）に示すように、本発明の実施形態による電子機器は、表示領域ＲＡにおいて、ロータリスイッチ３２に関連する画像や情報を表示するように構成されていてもよい。例えば、ロータリスイッチ３２がボリュームコントローラとして機能する場合、ユーザによるロータリスイッチ３２の操作に応じて、現在のボリュームの大きさをロータリスイッチ３２の

周囲に表示するように、電子機器が構成されていてもよい。

[0077] このように、入力デバイスに関連する画像を表示することで、入力デバイスと表示パネルとが一体的に動作しているような体験をユーザに提供し得る。また、入力デバイスの操作に応じて、ユーザが必要とする情報を適宜変更して表示することによって、ユーザの利便性を高めることができる。さらに、現在の入力デバイスの機能がどのようなものであるかを、表示パネル上の画像によってユーザに認識させることが可能であるので、入力デバイスを多目的に使用しやすいという利点も得られる。

[0078] 図5（c）は、比較形態の電子機器を示す。この電子機器では、表示パネルから突出するロータリスイッチが、孔の周囲に形成される非表示領域R F 2を覆っていない様子を示している。この場合、表示領域R Aに表示される表示画像と、スイッチとの間に非表示領域R F 2がユーザに観察される。このため、図5（a）および（b）に示す形態に比べて、ユーザが直観的な操作を行いにくい。また、スイッチと画像との一体感が薄れることになる。

[0079] なお、上記のように、表示パネルにおいて、入力デバイスに関連する画像を入力デバイスの周囲に表示するために、公知の画像処理装置（画像処理部）などを用いることができる。画像処理装置は、例えば、回路基板上に設けられた演算処理ユニットやグラフィック処理ユニットなどを含んでいて良い。画像処理装置は、表示パネルに表示する画像を決定する画像データを生成することができるように構成されており、これを適切に制御することによって、入力デバイスの周囲に関連画像を表示させることができる。

[0080] 図6（a）および（b）は、変形例の電子機器102、104を示す。これらの電子機器102、104において、表示パネル10の観察者側には、タッチパネル50および透光性カバー（前面板）52が設けられている。タッチパネル50は公知の構成を有していて良い。また、透光性カバー52は、典型的には透光性のガラスや樹脂材料から形成されている。なお、透光性カバー52とタッチパネル50とは、一体的に形成されていても良い。

[0081] 図6（a）に示す電子機器102において、入力デバイス30の前面部3

0 Aは、表示パネル10のユーザ側表面から突出している。ただし、前面部30 Aの表面は、透光性カバー52の表面と略同じレベルの位置に存在している。このような配置によれば、電子機器102のユーザ側表面において凹凸が形成されにくいので見栄えがよい。また、入力デバイス30が押しボタンである場合などに、不用意にスイッチを押してしまう可能性を低減できる。このように、透光性カバー52の最前面をフラットにできる構成は、デザイン上好ましく、特に携帯電話やスマートフォン、タブレットなどの薄型が特に重視される電子機器において好適である。

[0082] また、図6(b)に示す電子機器104において、入力デバイス30の前面部30 Aは、表示パネル10のユーザ側表面だけでなく、タッチパネル50および透光性カバー52の表面からも突出している。入力デバイス30がロータリスイッチなどの場合には、このような構成である方がユーザの操作性が向上する。

[0083] 以上のいずれの場合においても、入力デバイス30の前面部30 Aは、孔10 Aの周囲の非表示領域R F 2を覆っていることが好ましい。これにより、孔10 Aを目立ちにくくすることができ、入力デバイス30と表示パネル10との一体感が得られる。

[0084] なお、図6(a)および(b)に示すように、入力デバイス30を設ける場合、典型的には、タッチパネル50および透光性カバー52においても、対応する位置に孔が設けられる。ただし、後述するように、入力デバイス30が受光素子のように、ユーザの直接入力が必要としないデバイスである場合、タッチパネル50および透光性カバー52は、孔を有しておらず、入力デバイス30の前面部30 Aを覆っていても良い。

[0085] また、図6(a)および(b)には、表示パネル10の観察者側にアウトセル型のタッチパネル50が設けられた形態を示しているが、本発明の実施形態は、このような形態に限られない。アウトセル型のタッチパネル50に代えて、オンセル型、インセル型のタッチパネルを用いることもできる。インセル型のタッチパネルを用いる場合、表示パネル10の内部においてタッ

チパネルが構成される。

[0086] 以上に説明したように、本実施形態の電子機器では、スイッチなどの入力デバイスによって、表示パネルに存在する非表示領域（例えば、シール部、画素電極が形成されない領域、および、部品と表示パネルとの隙間を含む領域）を隠すことができるので、表示画面の中にスイッチが違和感無く溶け込むデザインが実現できる。また、スイッチ操作と画像を連動させることによって、ユーザの使い勝手が格段によくなるという利点や、少ないスイッチで多彩な操作が可能になるという利点を得られる。

[0087] （実施形態２）

図７（ａ）は、実施形態２の電子機器２００を示す断面図である。また、図７（ｂ）および（ｃ）は、それぞれ別の変形例２０２、２０４を示す断面図である。実施形態２の電子機器２００、２０２、２０４では、実施形態１の電子機器１００とは異なり、入力デバイスとして光学デバイスを備えている。なお、実施形態１と同様の構成要素には同じ参照符号を付すとともに説明を省略する。

[0088] 図７（ａ）に示す電子機器２００は、表示パネル１０、バックライト４０、回路基板２０を備えている。表示パネル１０の表示領域には、実施形態１の電子機器１００と同様に、基板を貫通する孔１０Ａが設けられている。

[0089] 電子機器２００では、孔１０Ａに対応する位置において、カメラモジュール（撮像素子）３４が配置されている。カメラモジュール３４は、表示パネル１０の観察者側表面から突出するようにして、表示パネル１０に形成される孔周りの非表示領域ＲＦ２を覆うように配置されている。カメラモジュール３４は、表示パネル１０の上面に飛び出していた方が、光などを取り込みやすくなるために、感度を向上させることができたり、画角を広げられる点で好ましい。

[0090] 電子機器２００において、図６（ａ）および（ｂ）に示した形態と同様に、タッチパネル５０および透光性カバー５２が、表示パネル１０の観察者側に配置されている。また、孔１０Ａおよびカメラモジュール３４に対応する

位置において、タッチパネル５０および透光性カバー５２には孔が設けられている。この孔において、カメラモジュール３４が露出している。

[0091] ただし、タッチパネル５０および透光性カバー５２が十分な透光性を有している場合などにおいて、図７（ｂ）に示すように、電子機器２０２が備えるタッチパネル５０および透光性カバー５２は、孔を有さず、カメラモジュール３４を覆うように設けられていてもよい。

[0092] また、図７（ｃ）に示すように、電子機器２０４は、入力デバイスとして、カメラモジュールに限らず、種々の光学センサを有していても良い。光学センサは、照度センサや近接センサなどであり得る。照度センサは、周囲の明るさを認識して画面輝度の調整などに使用するために用いられる。また、近接センサは、近くに物体があるかどうかを判別するために用いられる。

[0093] 図７（ａ）～（ｃ）に示す電子機器２００、２０２、２０４のように、カメラモジュール３４や光学センサ３６を備える場合においても、非表示領域ＲＦ２を、表示パネル前面に配置される入力デバイス３４、３６によって覆うことによって、孔１０Ａを目立たなくすることができる。これによって、一体感が損なわれない電子機器を提供することができる。

[0094] また、本実施形態においても、入力デバイス（光学デバイス）３４、３６は、表示パネル１０の背面側に配置された回路基板２０にコネクタ部を介して接続されている。回路基板２０は、光学デバイス３４、３６からの入力信号に基づいて、画像データや照度データを生成できるように構成されているよい。

[0095] なお、本実施形態の電子機器２００、２０２、２０４においても、表示パネル１０において、入力デバイスに関連する画像を表示してもよい。例えば、カメラモジュール３４を備える場合、カメラモジュール３４のすぐ近辺にカメラ起動ボタン等を表示し、その表示部分をタッチパネルで触れることによってカメラが起動するようなソフトウェアが実装されていてもよい。この場合、カメラモジュールと表示画像との連動により、ユーザがより直感的に操作できるように好ましい。また、カメラモジュール上にもタッチパネルを

設ける場合には、カメラモジュール上を触れることでカメラが起動するソフトウェアとしてもよく、これにより、カメラモジュールとタッチパネルの連動性が得られる。

[0096] 同様に、照度センサの調整なども、表示パネルに表示する画像と連携して操作できると好ましい。例えば、タッチパネル上の照度センサ付近の領域をユーザが触れることによって画面輝度調整をするように構成されていてよい。

[0097] なお、タッチパネルの電極による光の散乱等が、カメラモジュールやセンサ類に悪影響を与える可能性がある場合、カメラやセンサ類の上に対応する領域には、電極等を配置しないように設計しても良い。

[0098] (実施形態3)

図8は、実施形態3の電子機器300を示す図であり、図8(a)はユーザ側から見たときの平面図、図8(b)は、図8(a)のx-x'線に沿った断面図である。

[0099] 図8(a)および(b)に示すように、電子機器300においても、表示パネル10に孔10Aが設けられ、孔10Aに対応する位置には入力デバイス30(ここでは押しボタン型スイッチ)が設けられている。入力デバイス30は、回路基板20と接続されている。なお、実施形態1と同様の構成要素には同じ参照符号を付すとともに説明を省略する。

[0100] 電子機器300では、表示パネル10の観察者側に、透光性カバー60が設けられている。透光性カバー60は、ガラスやプラスチックなどの透光性の材料から形成されており、表示パネル10からの光を観察者側に透過させることが可能である。

[0101] また、透光性カバー60は、表示パネル10の孔10Aに対応する位置において、孔を有している。また、表示パネル10の孔10Aの周囲において、透光性カバー60は、表面が曲面の部分有している。この曲面部分は、レンズ部60Bとして機能する。なお、レンズ部60Bの周りには平坦部60Aが設けられており、表示パネル10の大部分は平坦部60Aによって覆

われている。ただし、表示パネル 10 の外周縁（額縁領域 R F が形成されている領域）に対応して、透光性カバー 60 は、別のレンズ部（周辺レンズ部）60 C を有している。

[0102] 図 9 は、孔 10 A 近辺に設けられたレンズ部 60 B の効果を説明するための図である。なお、図において、表示パネル 10 を通過して透光性カバー 60 の表面から出射される光の経路を破線で示している。図からわかるように、電子機器 300 では、透光性カバー 60 にレンズ部 60 B が設けられているので、非表示領域 R F 2 の近辺の画素領域から出射された光は、レンズ部 60 B（ここでは、レンズ部 60 B のユーザ側表面）において屈折する。これにより、孔 10 A の周辺に位置する画素が形成する画像が拡大されて、非表示領域上 R F 2 の前面に表示される。したがって、孔 10 A の周りにレンズ部 60 を配置するだけでも、非表示領域 R F 2 を目立ちにくくすることができ、これによって、ユーザには入力デバイス 30 と表示パネル 10 とが一体性を有するように感じられる。

[0103] ここで、レンズ部 60 B が有するレンズ曲面の形状（より具体的には、断面においてレンズ曲面が形成する曲線）は、曲率半径 R 1（または曲率 c）と非球面係数（コーニック定数）k とを用いて例えば下記の式によって表わされる。

$$\text{非球面式： } f(x) = Y - c x^2 / (1 + (1 - (1 + k) c^2 x^2)^{1/2})$$

[0104] ただし、 $c = 1 / R 1$ 、 x はレンズ頂上（レンズ部 60 B と平坦部 60 A との境界）からの水平方向距離、 Y はレンズ頂上における高さ（平坦部 60 A における透光性カバー 60 の厚さ）である。曲率半径 R 1、コーニック定数 k、透光性カバー 60 の厚さなどは、非表示領域 R F 2 の幅などに応じて適宜設定されてよい。

[0105] より具体的なレンズ部 60 B の形状については、国際公開第 2009/157150 号や、国際公開第 2010/070871 号において詳細に記載されている。本発明の実施形態においても、上記文献に記載のレンズ面形状を適用することができる。参考のために、国際公開第 2009/15715

０号および国際公開第２０１０／０７０８７１号の開示内容の全てを本明細書に援用する。

[0106] また、孔１０Ａの周囲において、レンズ部６０Ｂの形状は、例えば回転体の一部であることが好ましい。なお、回転体とは、平面図形をそれと同平面に位置する直線の周りに３６０°回転することにより得られる立体図形を意味する。本実施形態においてレンズ部６０は、回転軸から離れた位置に設けられた平面図形であって、回転軸の側に曲線の線分を有する平面図形を回転させることによって得られる回転体を含む形状を有してよい。

[0107] また、レンズ部の形状は、図９に示したような片側が凸レンズの形態に限られない。例えば、フレネルレンズを用いて形成されていても良い。また、観察者側表面と背面との双方が、凸曲面を有するように形成されていてもよい。また、レンズ部を有している限り、透光性カバーは種々の形態であってよい。例えば、透光性カバーは、孔１０Ａの周囲に設けられたレンズ部と、レンズ部から表示パネルの表面に向かって傾斜する傾斜部とを有し、孔１０Ａの周りのみを選択的に覆うような形態であってもよい。なお、本明細書では、このような孔１０の周辺領域のみを選択的に覆うようなものであっても、「透光性カバー」と称する。

[0108] また、本実施形態の電子機器３００では、周辺額縁領域ＲＦに対して別のレンズ部６０Ｃが設けられている。このため、孔１０Ａの周りに画像を表示させることができるのと同様に、表示パネル１０の外周の周辺額縁領域ＲＦにも画像を表示させることができる。したがって、入力デバイスが配置された領域以外の、電子機器３００のパネル前面の全ての領域を、画像表示可能な領域として利用し得る。

[0109] なお、図８および図９に示す形態において、入力デバイス３０の前面部３０Ａは、表示パネル１０の孔周りに形成された非表示領域ＲＦ２を覆っていない点で実施形態１の電子機器１００と異なる。ただし、本実施形態の電子機器のようにレンズ部を有する透光性カバーを設ける場合においても、入力デバイス３０の前面部３０Ａが非表示領域ＲＦ２の一部または全部を覆って

いてもよい。また、孔 10A の周辺の画素の配列ピッチを、中央画素の配列ピッチよりも小さく設定し、周辺画素からの光をレンズ部 60B で拡大するようにして表示を行っても良い。周辺画素の画素ピッチをより小さくする構成は、孔 10A 周りでの配線間隔を狭くする場合などに適合する。

[0110] (実施形態 4)

図 10 は、実施形態 4 の電子機器 400 を示す図であり、図 10 (a) は観察者側から見たときの平面図、図 10 (b) は、図 10 (a) の $x-x'$ 線に沿った断面図である。電子機器 400 においても、表示パネル 10 に孔 10A が設けられ、孔 10A に対応する位置には入力デバイス 34、38 が設けられている。入力デバイス 34、38 は、回路基板 20 と接続されている。なお、実施形態 1 と同様の構成要素には同じ参照符号を付すとともに説明を省略する。

[0111] 電子機器 400 は、入力デバイス 34、38 として、カメラモジュール 34 と、カメラモジュール 34 の観察者側に設けられたファイバオプティックフェイスプレート (FOP) 38 とを含んでいる。

[0112] カメラモジュール 34 は、表示パネル 10 の孔 10A の内部に配置される。一方、ファイバオプティックフェイスプレート 38 は、表示パネル 10 の観察者側表面から突出した位置に配置されている。

[0113] また、電子機器 400 は、タッチパネル 50 および透光性カバー 52 を有している。タッチパネル 50 および透光性カバー 52 には、表示パネルの孔 10A に対応する位置に孔が設けられている。ファイバオプティックフェイスプレート 38 は、タッチパネル 50 および透光性カバー 52 に設けられた孔の内部に配置されている。これにより、機器 400 の観察者側表面を平らにすることができるので、見栄えを良くすることができる。

[0114] 図 11 (a) は、ファイバオプティックフェイスプレート 38 とカメラモジュール 34 とを示している。図 11 (a) に示すように、ファイバオプティックフェイスプレート 38 は、テーパ型の形状を有している。より具体的には、ファイバオプティックフェイスプレート 38 は、カメラモジュール 3

4側の端面38S2の面積よりも、観察者側の端面38S1の面積の方が大きい形状を有している。このようなテーパ型のファイバオプティックフェイスプレート38を用いることによって、表示パネル10の孔10A内にカメラモジュール34を収容しながら、表示パネル10の外側に配置されたファイバオプティックフェイスプレート38によって、非表示領域RF2を隠すことができる。

[0115] なお、図11(b)に示すようにファイバオプティックフェイスプレート38は、それぞれがコア層38Aとコア層38Aの外側に設けられるクラッド層38Bとを有する複数の光ファイバを束ねることで形成されている。典型的には、クラッド層38Bの屈折率は、コア層38Aの屈折率よりも低く形成されており、観察者側端面38S1から臨界角を超えて入射した光LTが界面で反射を繰り返しながらコア層38Aの内部を伝播し、カメラモジュール34側端面38S2から出射される。これにより、カメラモジュール34には、ファイバオプティックフェイスプレート38を介して外光が入射される。

[0116] テーパ型のファイバオプティックフェイスプレート38において、光ファイバの径がフェイスプレートの厚さ方向に沿ってなだらかに変化している。このような構成によって、光を減衰することなく拡大／縮小して伝播させることができる。テーパ型のファイバープレートは、例えば、特開平8-338916号公報に記載されている。

[0117] 以上、本発明の実施形態を説明したが、種々の改変が可能であることは言うまでもない。例えば、上記には表示パネルとして液晶パネルを用いる例を説明したが、これに限られない。表示パネルとしては、有機ELディスプレイ、プラズマディスプレイパネル、電気泳動方式の表示パネル、エレクトロウエッチング方式の表示パネルなどを用いることができる。有機ELディスプレイなどの自発光型の表示パネルを用いる場合、バックライトを有していなくても良いことは言うまでもない。

[0118] また、上記の入力デバイス30は、着脱可能な部分を含んでいても良い。

例えば、入力デバイス 30 は、表示パネル 10 の孔 10A 内に配置され回路基板 20 と接続される動作部と、動作部に対して着脱可能なスティック部とから構成されていてもよい。動作部の表面には、例えば、嵌合孔やネジ穴が設けられ、ユーザは、必要に応じて、この嵌合孔にスティック部を差し込んだりネジ入れたりすることにより、アナログスティックなどの入力デバイスとして利用することができる。

[0119] 本明細書は、以下の項目に記載の電子機器を開示している。

[0120] [項目 1]

基板を有し、前記基板上において表示領域と前記表示領域の外側に位置する額縁領域とが設けられた表示パネルであって、前記額縁領域の内側において前記基板を貫通する孔が設けられ、前記孔の周囲に非表示領域が形成されている表示パネルと、前記基板の一方の側において前記表示パネルから突出する部分を含み、前記孔に対応する位置に設けられた入力デバイスと、前記基板の他方の側に設けられた回路基板とを備え、前記入力デバイスは、前記孔を通して前記回路基板と接続されている、電子機器。

[0121] 項目 1 に記載の電子機器では、表示パネルの表示領域に設けられた孔に対応する位置に入力デバイスが設けられており、ユーザの利便性を損ねることなく、額縁領域を狭小化し得る。

[0122] [項目 2]

前記入力デバイスは、前記孔の周囲に形成された前記非表示領域を少なくとも部分的に覆う、項目 1 に記載の電子機器。

[0123] 項目 2 に記載の電子機器によれば、孔の周囲に形成された非表示領域を目立たなくすることができる。

[0124] [項目 3]

前記孔の周囲には、配線パターンが他の領域とは異なる別配線領域が形成されており、前記非表示領域は前記別配線領域を含み、前記入力デバイスは前記別配線領域を少なくとも部分的に覆う、項目 2 に記載の電子機器。

[0125] 項目 3 に記載の電子機器によれば、孔の周囲に形成された非表示領域に含

まれる別配線領域を目立たなくすることができる。

[0126] [項目 4]

前記表示パネルの少なくとも一部を覆う透光性カバーを備え、透光性カバーは、前記孔の周囲に、曲面の表面を有するレンズ部を有している、項目 1 から 3 のいずれかに記載の電子機器。

[0127] 項目 4 に記載の電子機器によれば、レンズ部によって、孔の周囲に形成された非表示領域を目立たなくすることができる。

[0128] [項目 5]

前記透光性カバーは、前記表示パネルの前記孔の周辺領域を少なくとも覆い、前記表示パネルの端部に対応する領域に、別のレンズ部分を有している、項目 4 に記載の電子機器。

[0129] 項目 5 に記載の電子機器によれば、孔の周囲だけでなく、表示パネルの端部に形成される非表示領域も目立たなくすることができる。

[0130] [項目 6]

前記表示パネルは、前記基板を含む一对の基板と、前記一对の基板間に保持される表示媒体層とを有し、前記孔の周囲に形成された非表示領域に、前記一对の基板間の空間を封止するためのシール部が設けられている、項目 1 から 5 のいずれかに記載の電子機器。

[0131] 項目 6 に記載の電子機器によれば、孔の周りにシール部が設けられているので、表示パネルの内部に対する悪影響を低減できる。

[0132] [項目 7]

前記入力デバイスは、前記孔よりも大きいサイズを有し前記表示パネルの観察者側表面から突出する第 1 部分と、前記第 1 部分と連結され前記孔の内部に配置される第 2 部分とを有する、項目 1 から 6 のいずれかに記載の電子機器。

[0133] 項目 7 に記載の電子機器によれば、孔を貫通する好適な入力デバイスが提供される。

[0134] [項目 8]

前記表示パネルに供給する画像データを生成する画像処理部を有し、前記画像処理部は、前記入力デバイスの周囲において前記入力デバイスに関連する画像を表示させるための画像データを生成可能に構成されている項目 1 から 7 のいずれかに記載の電子機器。

[0135] 項目 8 に記載の電子機器によれば、入力デバイスの操作などに表示画像を連動させることができるので、ユーザの利便性をさらに向上させることができる。

[0136] [項目 9]

前記入力デバイスに関連する画像は、前記入力デバイス进行操作するための画像である項目 8 に記載の電子機器。

[0137] 項目 9 に記載の電子機器によれば、入力デバイスの操作を、表示画面上で行うことが可能になる。

[0138] [項目 10]

前記入力デバイスは、ユーザが直接操作することができるように構成されており、前記ユーザの操作に応じて前記回路基板に信号が供給される項目 1 から 9 のいずれかに記載の電子機器。

[0139] 項目 10 に記載の電子機器によれば、ユーザが直接操作可能な入力デバイスが提供される。

[0140] [項目 11]

前記入力デバイスは、受光素子を含む項目 1 から 9 のいずれかに記載の電子機器。

[0141] 項目 11 に記載の電子機器によれば、受光素子を含む入力デバイスが提供される。

[0142] [項目 12]

前記入力デバイスは、撮像素子と、前記撮像素子の前段に配置されたファイバオプティックフェイスプレートを含む、項目 11 に記載の電子機器。

[0143] 項目 12 に記載の電子機器によれば、好適な撮像装置が提供される。

[0144] [項目 13]

前記ファイバオプティックフェイスプレートはテーパ型であり、前記表示パネルの観察者側の端面の面積が、他方の端面の面積よりも大きい項目 1 1 に記載の電子機器。

[0145] 項目 1 3 に記載の電子機器によれば、孔の周囲を目立たなくしながら、好適な撮像装置を提供することができる。

[0146] [項目 1 4]

前記表示パネルは、液晶表示パネルである、項目 1 から 1 3 のいずれかに記載の電子機器。

[0147] 項目 1 4 に記載の電子機器によれば、液晶表示パネルを用いた場合にも、ユーザの利便性を損ねることなく、額縁領域を狭小化し得る。

産業上の利用可能性

[0148] 本発明の実施形態の電子機器は、携帯型ゲーム機、スマートフォン等の表示パネルを備える電子機器において広く利用される。

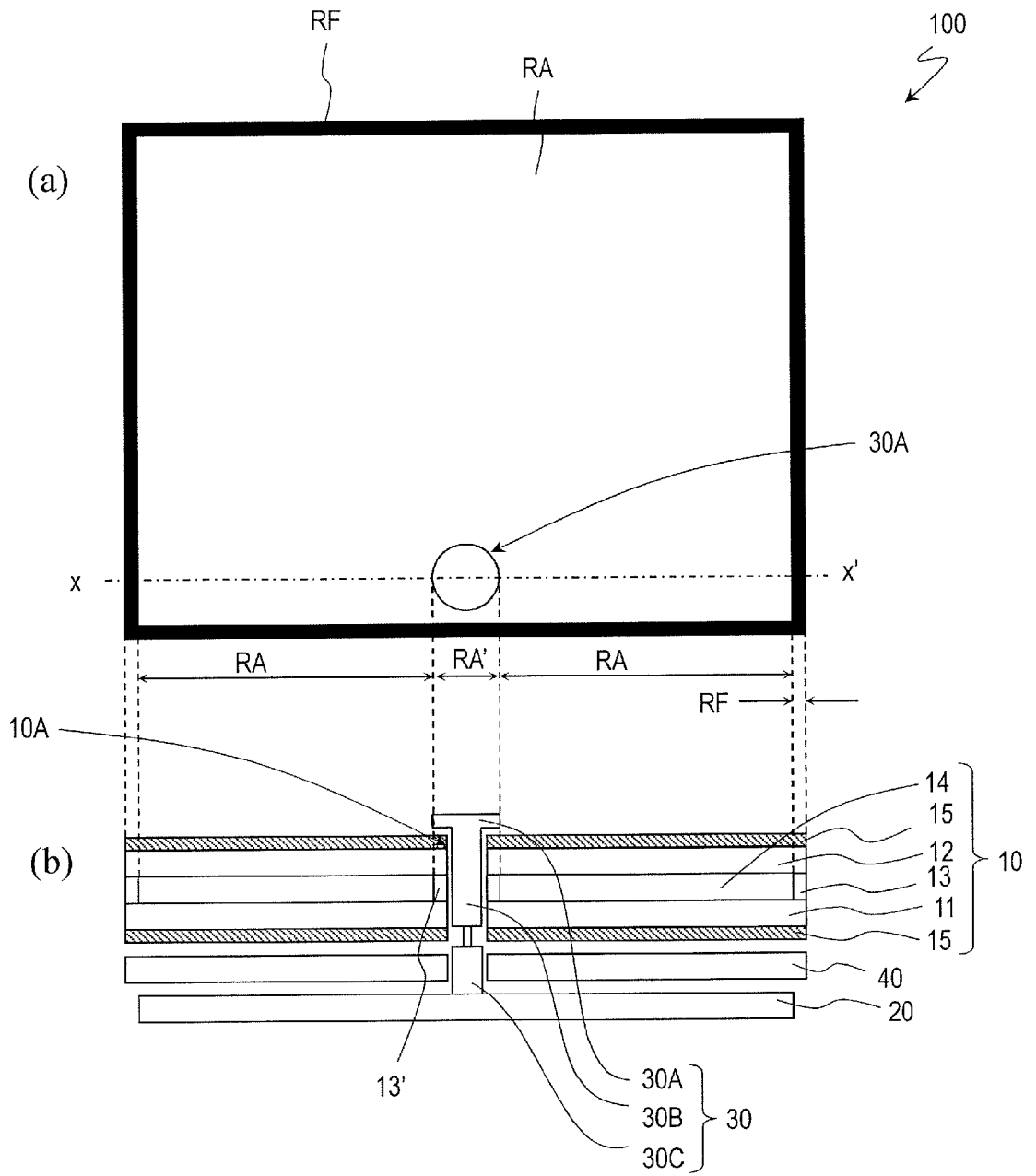
符号の説明

- [0149] 1 0 0 電子機器
1 0 表示パネル
1 0 A 孔
1 1 T F T 基板
1 2 カラーフィルタ基板
1 3 シール
1 4 液晶層
1 6 光学フィルム層
2 0 回路基板
3 0 入力デバイス
4 0 バックライト
R F 額縁領域（非アクティブエリア）
R F 2 非表示領域（孔周辺）
R A 表示領域（アクティブエリア）

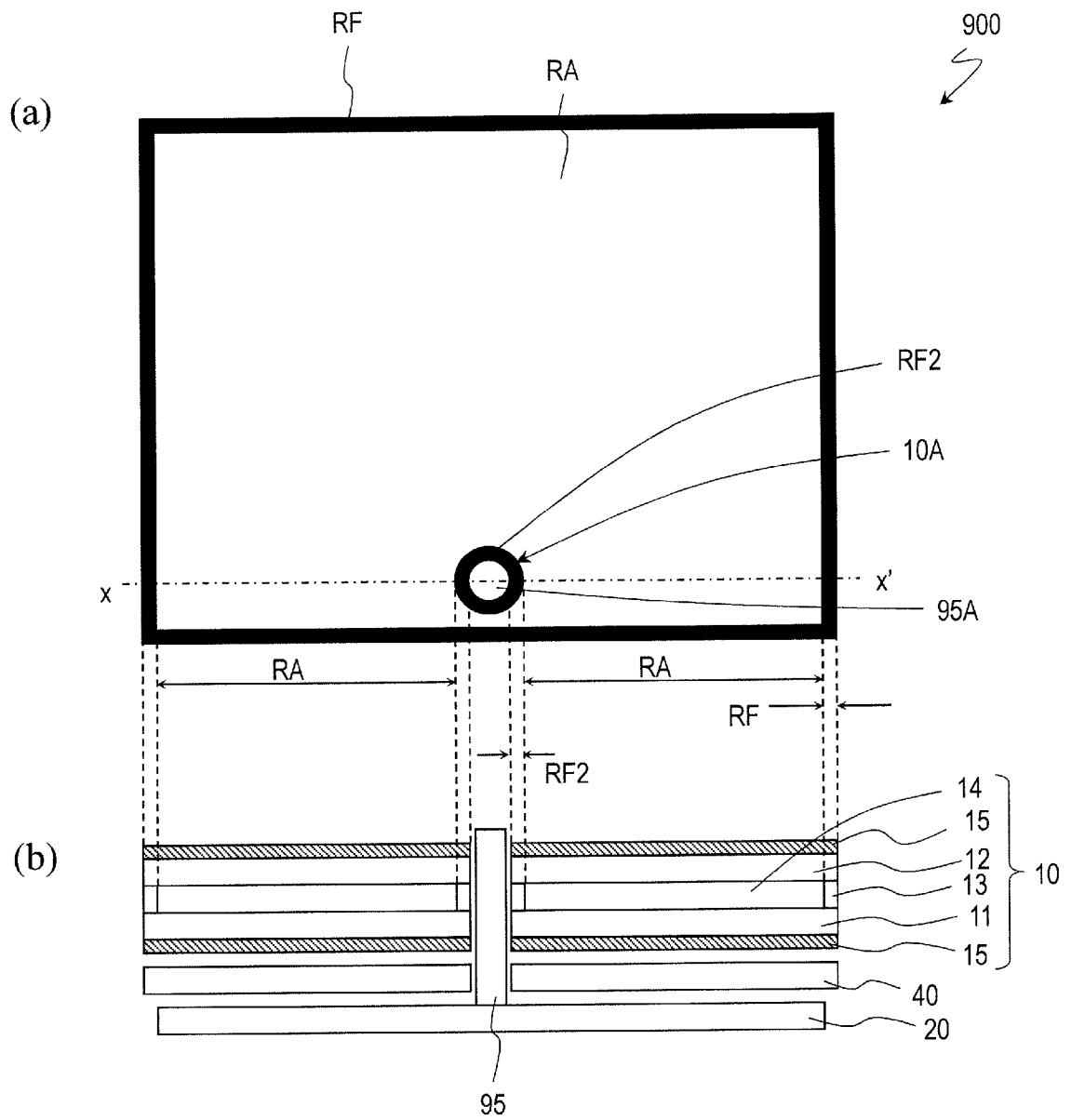
請求の範囲

- [請求項1] 基板を有し、前記基板上において表示領域と前記表示領域の外側に位置する額縁領域とが設けられた表示パネルであって、前記額縁領域の内側において前記基板を貫通する孔が設けられ、前記孔の周囲に非表示領域が形成されている表示パネルと、
- 前記基板の一方の側において前記表示パネルから突出する部分を含み、前記孔に対応する位置に設けられた入力デバイスと、
- 前記基板の他方の側に設けられた回路基板と
- を備え、
- 前記入力デバイスは、前記孔を通して前記回路基板と接続されている、電子機器。
- [請求項2] 前記入力デバイスは、前記孔の周囲に形成された前記非表示領域を少なくとも部分的に覆う、請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] 前記表示パネルの少なくとも一部を覆う透光性カバーを備え、
- 透光性カバーは、前記孔の周囲において、曲面の表面を有するレンズ部を有している、請求項1または2に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記表示パネルに供給する画像データを生成する画像処理部を有し、
- 前記画像処理部は、前記入力デバイスの周囲において前記入力デバイスに関連する画像を表示させるための画像データを生成可能に構成されている請求項1から3のいずれかに記載の電子機器。
- [請求項5] 前記入力デバイスは、撮像素子と、前記撮像素子の前段に配置されたファイバオプティックフェイスプレートを含む、請求項1から4のいずれかに記載の電子機器。

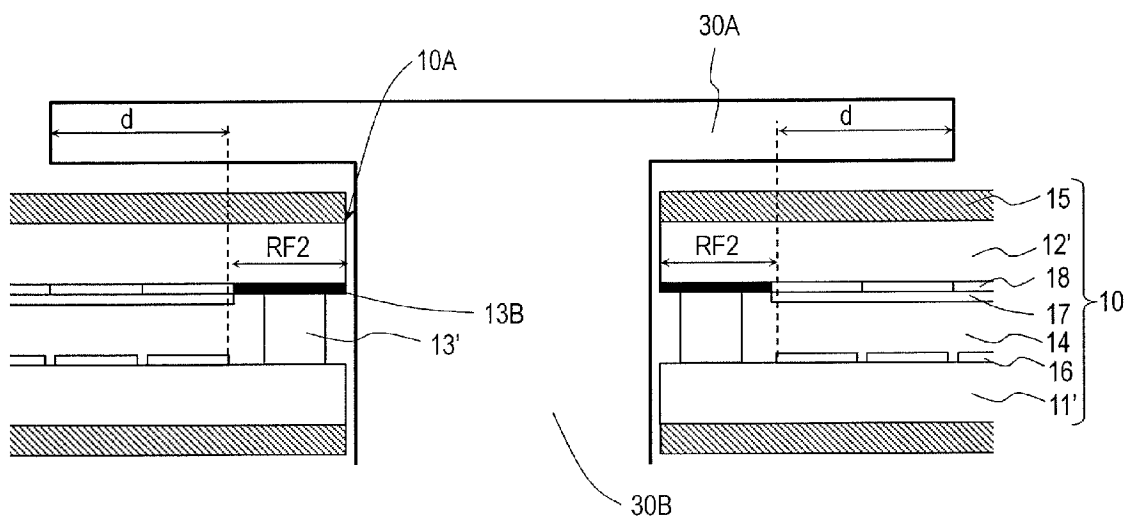
[図1]



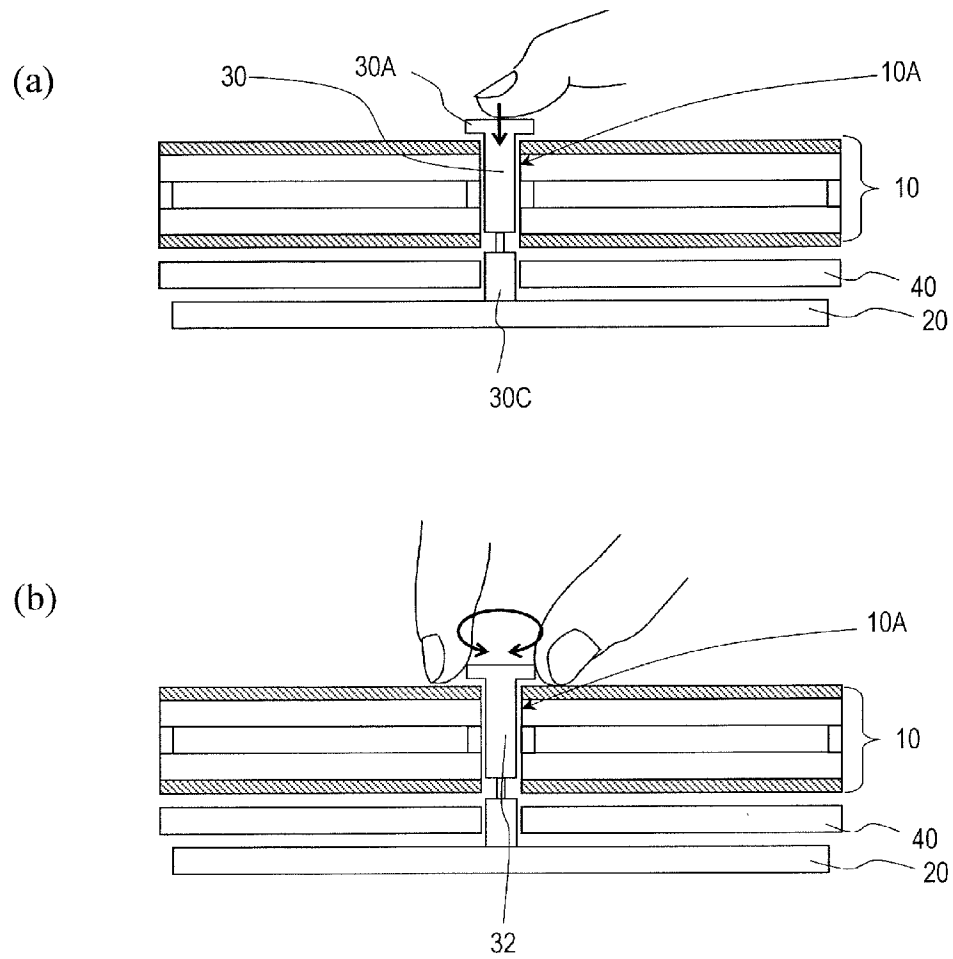
[図2]



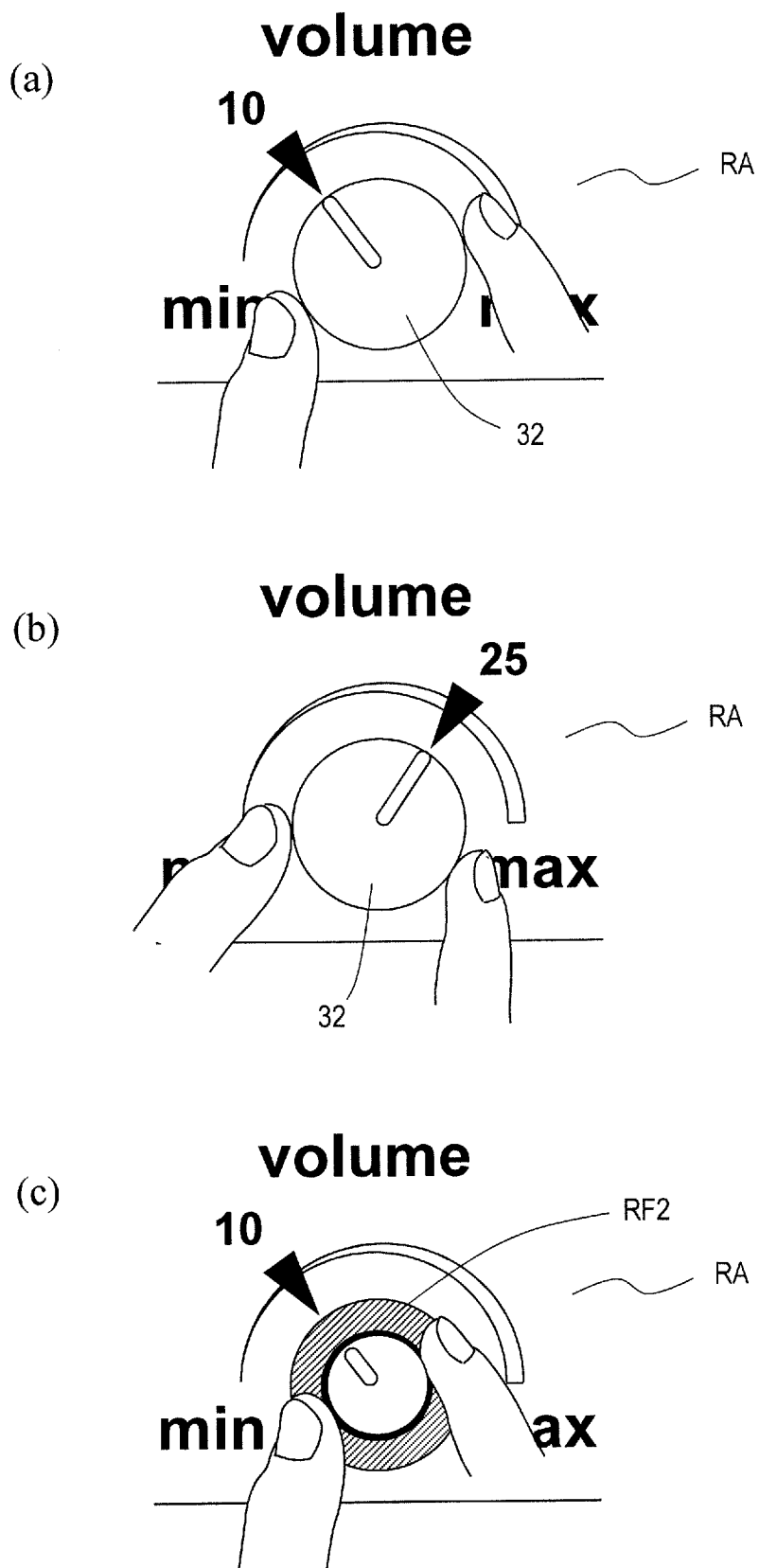
[図3]



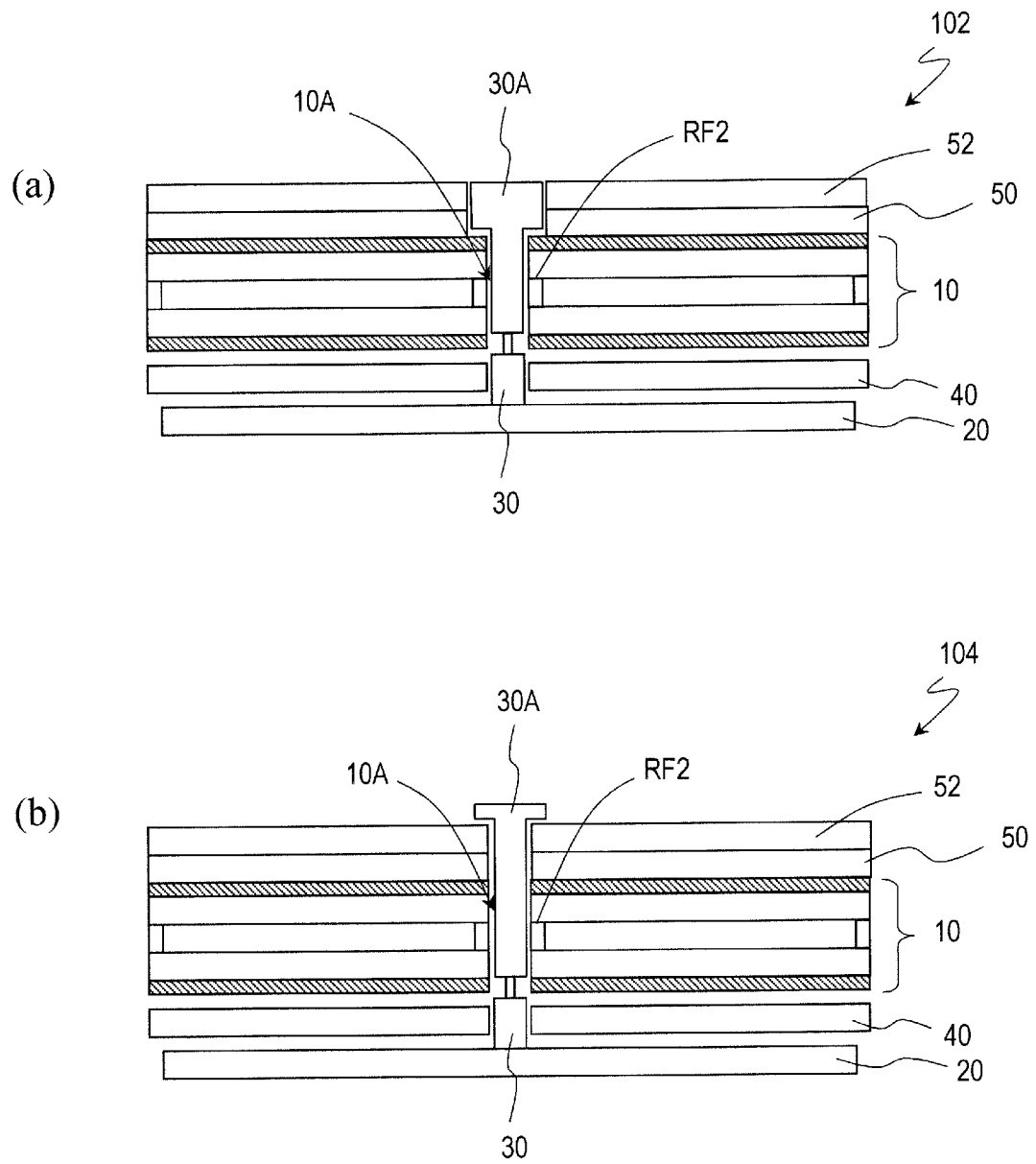
[図4]

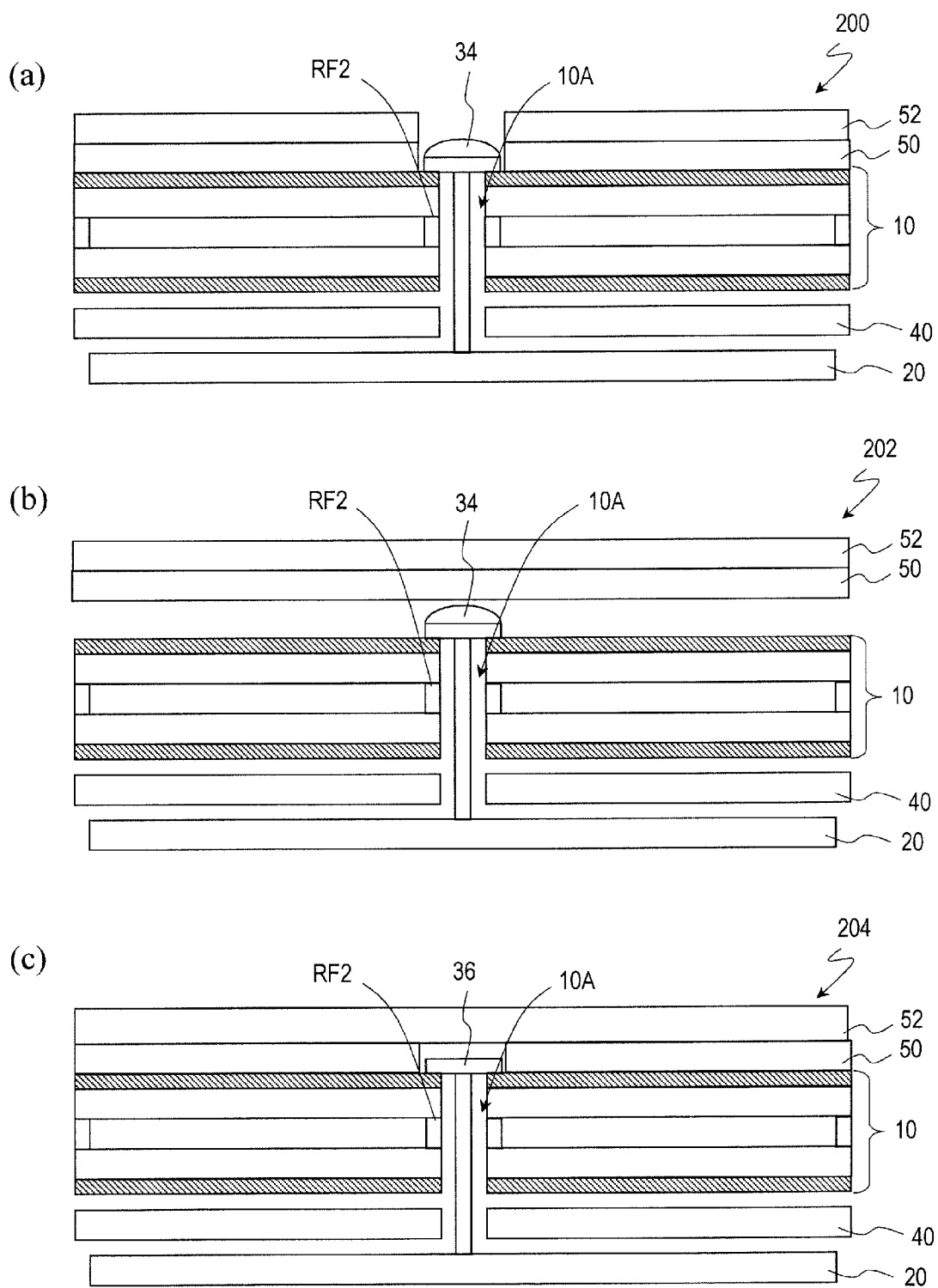


[図5]

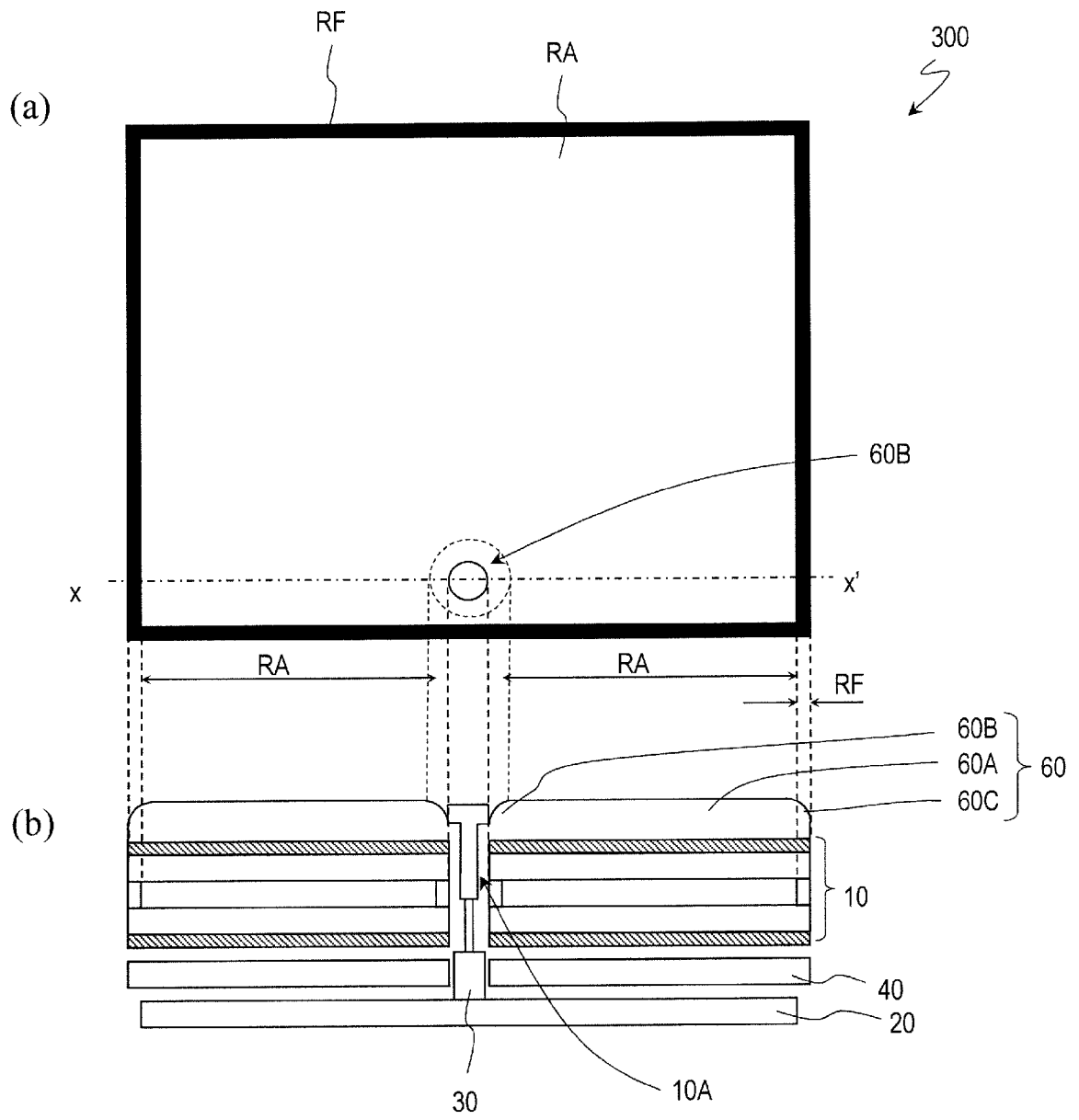


[図6]

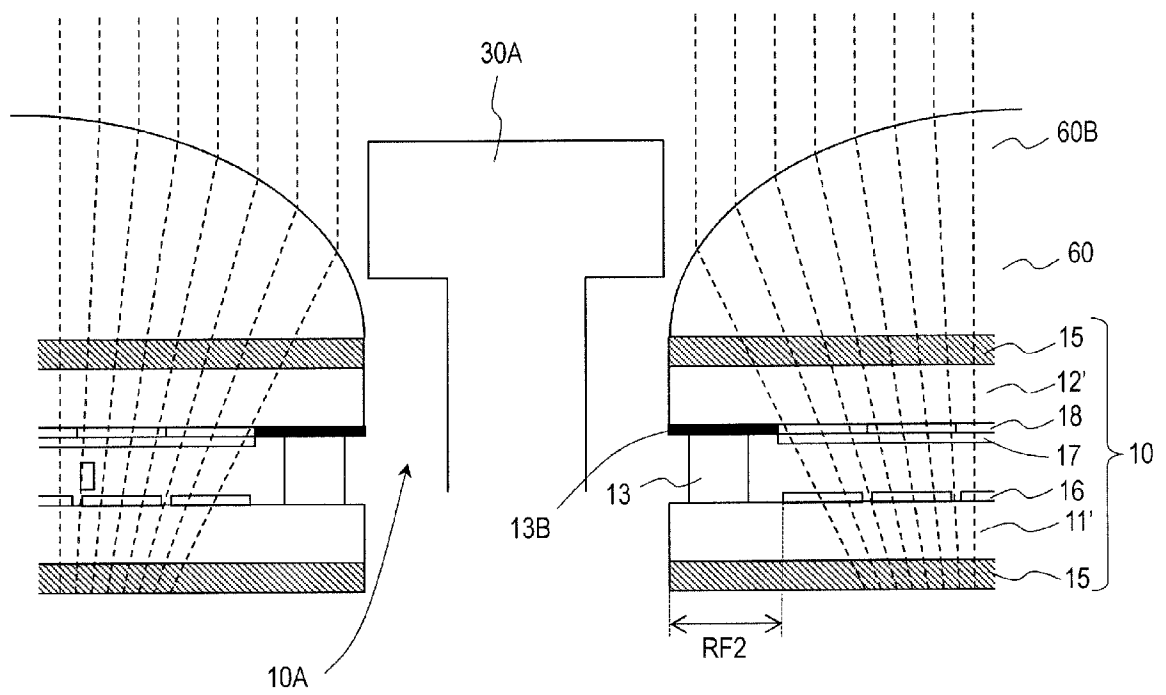




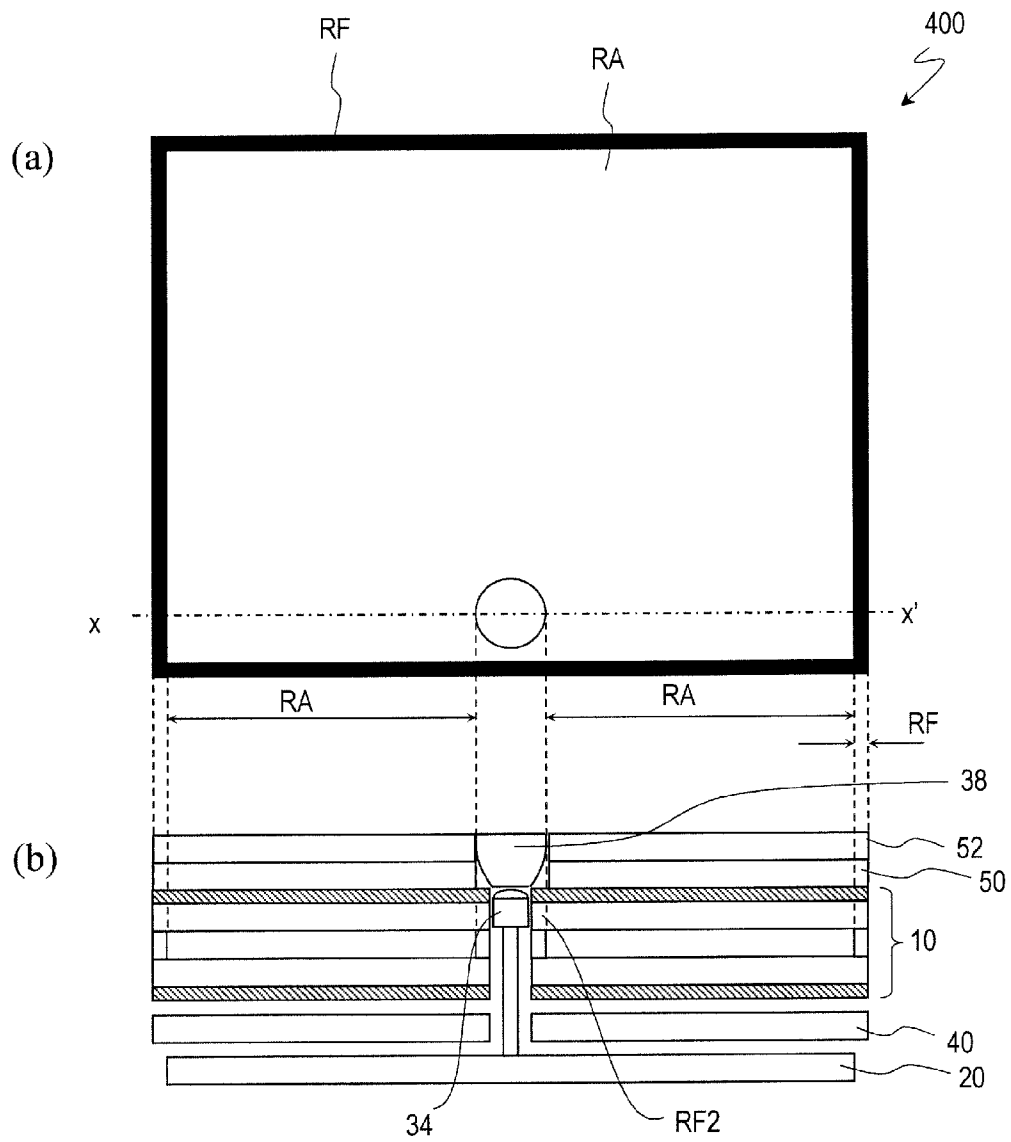
[図8]



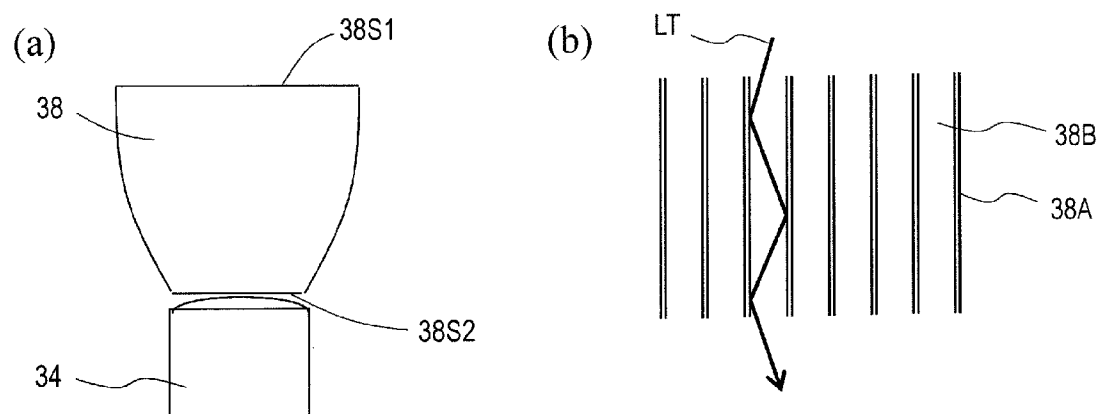
[図9]



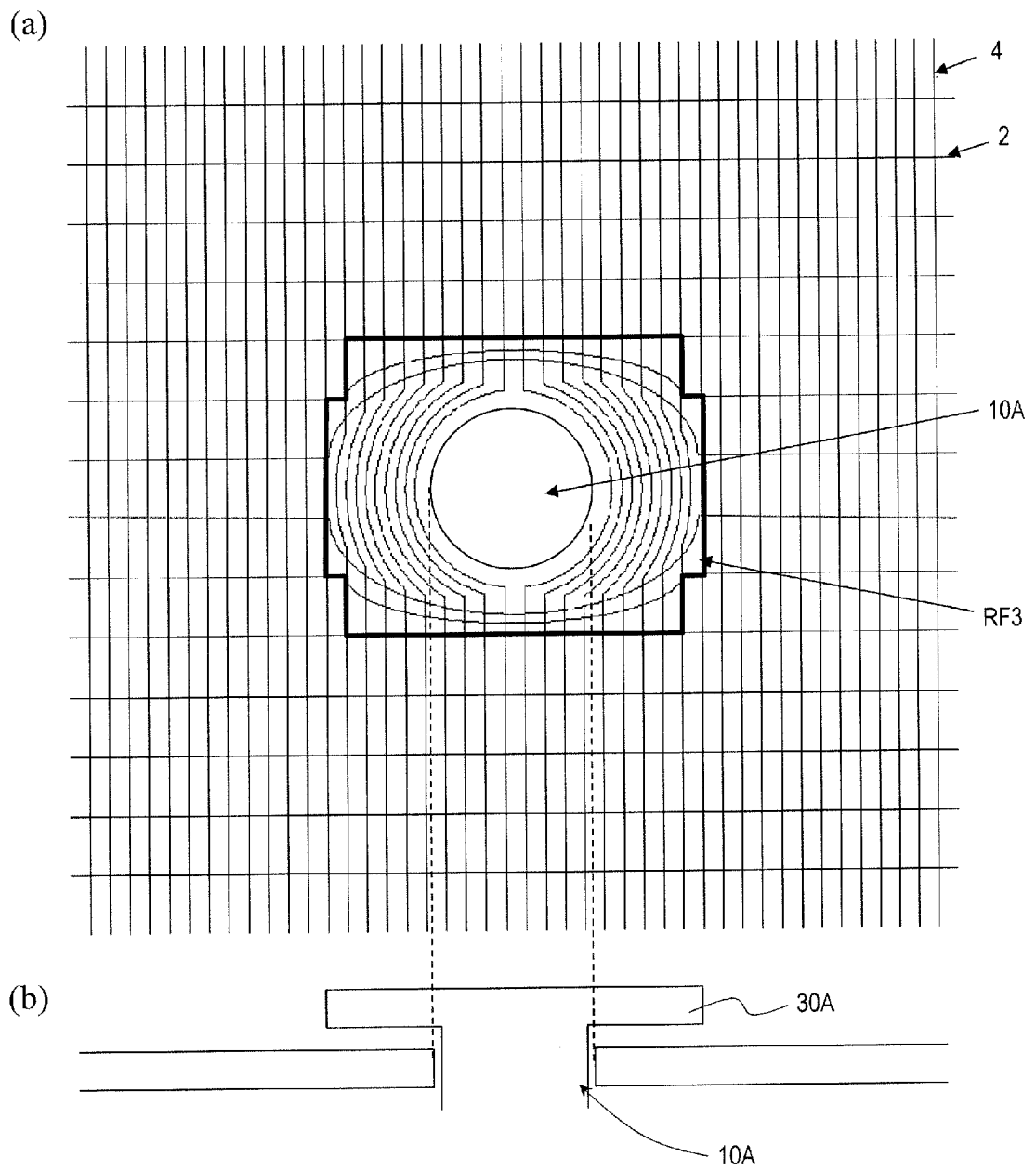
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/00(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)

G09F9/00-9/46, G02F1/13-1/1334, G06F1/16-1/18

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 2003-151399 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 23 May 2003 (23.05.2003), paragraphs [0023] to [0041]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 4 3, 5
Y	JP 2002-040543 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 06 February 2002 (06.02.2002), paragraphs [0008] to [0016]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
Y	JP 2003-222892 A (Optrex Corp.), 08 August 2003 (08.08.2003), paragraphs [0012] to [0032]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 May, 2014 (21.05.14)

Date of mailing of the international search report
03 June, 2014 (03.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054966

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/089998 A1 (Sharp Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), abstract & JP 2012-230391 A & JP 5122657 B2 & US 2011/0285934 A1 & EP 2395496 A1 & CN 102308328 A & RU 2011136816 A	3
Y	JP 04-167690 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 15 June 1992 (15.06.1992), page 2, lower right column, line 5 to page 3, upper left column, line 6; fig. 4 to 5 (Family: none)	5
Y	JP 03-026189 A (Q.I Inc.), 04 February 1991 (04.02.1991), page 2, upper left column, line 12 to page 2, upper right column, line 4; fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP 10-336616 A (NEC Corp.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraph [0003]; fig. 3 (Family: none)	5
Y	JP 07-030793 A (Hitachi, Ltd.), 31 January 1995 (31.01.1995), abstract (Family: none)	5
A	JP 11-305246 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 05 November 1999 (05.11.1999), paragraphs [0004] to [0011]; fig. 11 to 12 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/00(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（I P C））

Int.Cl. G09F9/00-9/46, G02F1/13-1/1334, G06F1/16-1/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2003-151399 A（日産自動車株式会社）2003.05.23, 【0023】 －【0041】、図1－5（ファミリーなし）	1-2, 4
Y		3, 5
Y	JP 2002-040543 A（旭光学工業株式会社）2002.02.06, 【0008】 －【0016】、図1－5（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2003-222892 A（オプトレックス株式会社）2003.08.08, 【0012】 －【0032】、図1－4（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

佐竹 政彦

2 I

2 9 1 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

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
Y	WO 2010/089998 A1 (シャープ株式会社) 2010.08.12, 要約 & JP 2012-230391 A & JP 5122657 B2 & US 2011/0285934 A1 & EP 2395496 A1 & CN 102308328 A & RU 2011136816 A	3
Y	JP 04-167690 A (日本電信電話株式会社) 1992.06.15, 第2ページ 右下欄第5行目～第3ページ左上欄第6行目、図4-5 (ファミリーなし)	5
Y	JP 03-026189 A (株式会社キュー・アイ) 1991.02.04, 第2ページ 左上欄第12行目～第2ページ右上欄第4行目、図2 (ファミリーなし)	5
Y	JP 10-336616 A (日本電気株式会社) 1998.12.18, 【0003】、図 3 (ファミリーなし)	5
Y	JP 07-030793 A (株式会社日立製作所) 1995.01.31, 要約 (ファミ リーなし)	5
A	JP 11-305246 A (シチズン時計株式会社) 1999.11.05, 【0004】 - 【0011】、図11-12 (ファミリーなし)	1-5