

(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
2020年10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

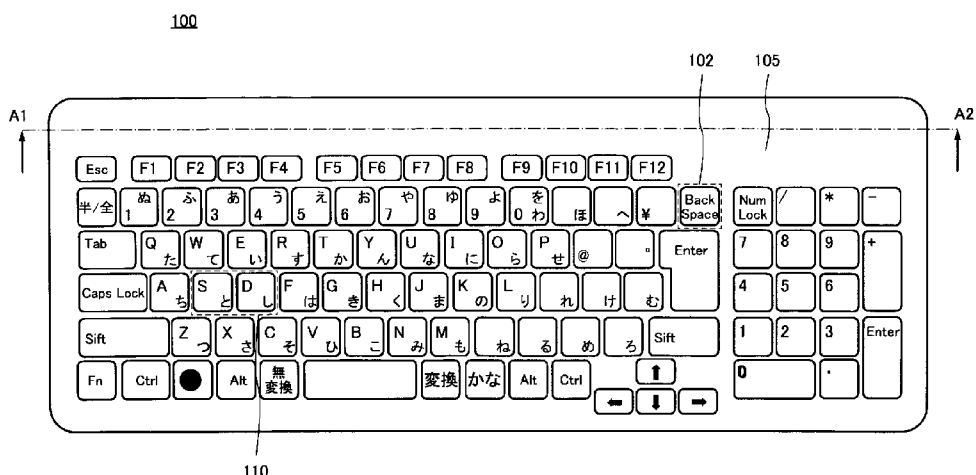
WO 2020/217892 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 9/20 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
G06F 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/014972
- (22) 国際出願日: 2020年4月1日(01.04.2020)
- (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 2019-080990 2019年4月22日(22.04.2019) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者:奥田 浩一(OKUDA Koichi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 日向野 絵美(HIGANO Emi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 日向野 敏行(HIGANO Toshiyuki); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ(TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京都大田区蒲田5-24-2 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル9階 Tokyo (JP).

(54) Title: INPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 入力装置



(57) Abstract: This input device includes a dye-sensitized power generation element and a touch sensor provided on the dye-sensitized power generation element, wherein the dye-sensitized power generation element has a first electrode, an oxide semiconductor layer facing the first electrode, an electrolytic medium between the first electrode and the oxide semiconductor layer, and a first pigment between the electrolytic medium and the oxide semiconductor layer.

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 入力装置は、色素増感発電素子と、前記色素増感発電素子上に設けられたタッチセンサと、を含み、前記色素増感発電素子は、第1電極と、前記第1電極と対向する酸化物半導体層と、前記第1電極と前記酸化物半導体層との間の電解質媒体と、前記電解質媒体と、前記酸化物半導体層との間の第1色素と、を含む。

明 細 書

発明の名称：入力装置

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、発電素子を有する入力装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、コンピュータを使用する際に配線を用いて、コンピュータと接続することなく、使用できるキーボードが普及している。このようなキーボードは、バッテリー（蓄電池）を電源として駆動させるようにしているため、一回当たりの充電につき数時間使用することができる。しかしながら、充電式のキーボードを外出先で使用する場合、長時間にわたる使用は不可能であり、また外出先では充電も難しいため、使用時間に大きな制約があった。

[0003] 特許文献1は、キーボードに太陽電池を内蔵して、キーボードとコンピュータ本体との間を光通信により、信号伝達する入力装置について開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7-64689号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に示すように、入力装置に太陽電池を内蔵する場合、複数のキーが配置された領域の周辺領域に、太陽電池が配置される。そのため、入力装置の全体が大型化してしまう。また、低照度環境においては、十分に電力を得られない場合がある。

[0006] そこで、本発明の一実施形態では、低照度環境においても十分に発電し、小型化された入力装置を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態に係る入力装置は、色素増感発電素子と、色素増感発

電素子上に設けられたタッチセンサと、を含み、色素増感発電素子は、第 1 電極と、第 1 電極と対向する酸化物半導体層と、第 1 電極と酸化物半導体層との間の電解質媒体と、電解質媒体と、酸化物半導体層との間の第 1 色素と、を含む。

[0008] 本発明の一実施形態に係る入力装置は、第 1 色素増感発電素子及び第 2 色素増感発電素子と、第 1 色素増感発電素子及び第 2 色素増感発電素子上のタッチセンサと、を含み、第 1 色素増感発電素子及び第 2 色素増感発電素子のそれぞれは、第 1 電極と、第 1 電極と対向する酸化物半導体層と、第 1 電極と酸化物半導体層との間の電解質媒体と、電解質媒体と、酸化物半導体層との間の第 1 色素と、を含む。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] (A) 本発明の一実施形態に係る入力装置の概要を説明する図である。

(B) 本発明の一実施形態に係る入力装置のハードウェア構成を説明する図である。

[図2] 本発明の一実施形態に係る入力装置の平面図である。

[図3] 図 2 に示す入力装置の一部を拡大した図である。

[図4] 図 3 に示す二つのキーを B 1 - B 2 線に沿って切断したときの断面図である。

[図5] 図 3 に示す二つのキーを A 1 - A 2 線に沿って切断したときの断面図である。

[図6] (A) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。(B) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。

[図7] (A) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。(B) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。

[図8] (A) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。(B) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断

面図である。

[図9] (A) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。(B) 本発明の一実施形態に係る入力装置の製造方法を説明する断面図である。

[図10] 本発明の一実施形態に係る入力装置の断面図である。

[図11] 色素増感発電素子に含まれる導電層の平面レイアウト図である。

[図12] 色素増感発電素子に含まれる導電層の平面レイアウト図である。

[図13] 図12に示す色素増感発電素子を、C1-C2線に沿って切断したときの断面図である。

[図14] 色素増感発電素子に含まれる導電層の平面レイアウト図である。

[図15] 図14に示す色素増感発電素子を、D1-D2線に沿って切断したときの断面図である。

[図16] 色素増感発電素子に含まれる導電層の平面レイアウト図である。

[図17] 図16に示す色素増感発電素子を、E1-E2線に沿って切断したときの断面図である。

[図18] 本発明の一実施形態に係る入力装置の外観図である。

発明を実施するための形態

[0010] (第1実施形態)

本発明の一実施形態に係る入力装置100について、図1乃至図11を参照して説明する。

[0011] <入力装置の概要>

図1(A)は、本発明の一実施形態に係る入力装置100の概要を説明する図である。入力装置100は、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレットなどの情報処理装置10と、無線通信により接続される。入力装置100で検出された制御信号を、情報処理装置10に送信することで、情報処理装置10を制御することができる。

[0012] 図1(B)は、本発明の一実施形態に係る入力装置100のハードウェア構成を示す図である。入力装置100は、制御部111、操作部112、通

信部 113、及び発電部 114 を有する。

[0013] 制御部 111 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) であって、操作部 112、通信部 113、及び発電部 114 の各種の制御処理を実行する。操作部 112 は、複数のキー 102 が配列された領域に相当する。操作部 112 は、例えば、タッチセンサを含み、ユーザがキー 102 に接触したことを検出すると、ユーザが接触したキー 102 に対応する制御信号を、情報処理装置 10 の制御部に出力する。また、操作部 112 はハプティクスを含み、ハプティクスはユーザがキー 102 に接触したことを検出すると、出力反応として接触した領域を振動させる。通信部 113 は、入力装置 100 が有する通信インターフェースである。本実施形態では、入力装置 100 は通信部 113 を介することで、情報処理装置 10 と接続することができる。通信部 113 は、無線通信により情報処理装置 10 に信号を送信する。通信部 113 として、例えば、ブルートゥース（登録商標）を用いることができる。発電部 114 は、入力装置 100 で消費される電力を生成する。発電部 114 は、生成した電力を制御部 111、操作部 112、及び通信部 113 に供給する。本発明の一実施形態では、発電部 114 として、色素増感発電素子を用いる。以下、色素増感発電素子の構成について詳細に説明する。

[0014] <色素増感発電素子の構成>

色素増感発電素子は、グレッツェル・セルと呼ばれ、光アノードと、対極と、光アノードと対極との間に設けられた電解質媒体とを有する。光アノードは、典型的には、可視光を透過する導電層と、導電層上に形成された光増感剤を含む半導体層と、を有する。半導体層は、例えば、多孔質酸化チタンを含み、光増感剤として色素が多孔質酸化チタンの表面に担持される。色素は、例えば、ルテニウム (Ru) 錯体である。対極は、例えば、白金電極である。電解質媒体は、例えば、酸化還元物質（メディエータ）を含む電解質溶液である。

[0015] 色素増感発電素子は、電池に光を照射すると、光アノードの多孔質酸化チ

タンに担持されている色素が光励起し、次いで、色素から多孔質酸化チタンへの電子注入が起こり、色素が酸化される。電子を失った色素は、電界液中のヨウ素から電子を奪って還元され、ヨウ素は対極から電子を受け取り元に戻る。以下に、本発明の一実施形態に係る光増感型発電素子の構成について、詳細に説明する。

[0016] 図2は、本発明の一実施形態に係る入力装置100の平面図である。図2に示すように、入力装置100の上面には、複数のキー102が配列されており、キー102は周囲を領域105によって囲まれている。図3は、図2に示す入力装置100の一部分110を拡大した図であり、図4は、図3に示す一部分110をB1-B2線に沿って切断したときの断面図である。なお、図4では、色素増感発電素子210の構成を示している。

[0017] 入力装置100は、色素増感発電素子210を有する。色素増感発電素子210は、第1基板201側に、第1導電層202及び対極として機能する第1電極203が設けられ、第2基板207側に光アノードとして機能する第2導電層206、酸化物半導体層205、及び色素208、色素218、及び色素228が設けられる。また、第1電極203と色素208、色素218、及び色素228との間には、電解質媒体204が設けられる。

[0018] 第1基板201及び第2基板207として、例えば、ガラス基板、プラスチック基板を用いる。プラスチック基板として、例えば、アクリル、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等の有機樹脂を用いる。第1基板201は、第1面201A及び第1面201Aとは反対側の第2面201Bとを有する。第2基板207は、第1面207A及び第1面207Aとは反対側の第2面207Bとを有する。第1基板201の第1面201Aは、第1電極203が設けられる面であり、第2基板207の第1面207Aには、第2導電層206が設けられる面である。また、第1基板201及び第2基板207として、可撓性を有するプラスチック基板を用いることにより、折り曲げたり、湾曲させたりすることが可能な入力装置100を形成することができる。

- [0019] 第1電極203として、例えば、白金を用いる。第1電極203は、光起電力を有さない。第1電極203は、第1電極203の表面において、レドックス系の I_3^- イオンを I^- イオンへ還元する機能を有する。
- [0020] 第1導電層202は、第1電極203に接続されて、電極供給端子と接続される。
- [0021] 第2基板207側に光アノードとして機能する第2導電層206として、酸化インジウムスズ (Indium Tin Oxide; ITO) や、フッソドーパ酸化スズ (Fluorine-doped Tin Oxide; FTO) 膜を用いる。また、酸化物半導体層205として、酸化チタン、酸化亜鉛、及び酸化スズなどのn型半導体を用いられる。また、酸化物半導体層205として、IGZOを用いてもよい。上述した酸化物半導体層205は、紫外領域に吸収を持つ。化学結合 (エステル結合) によって、色素208、色素218、及び色素228が、酸化物半導体層205に吸着している。
- [0022] 色素208、色素218、及び色素228として、無機色素又は有機色素を用いる。無機色素として、例えば、Ru系色素を用いる。Ru系色素は、光励起寿命が長く、光励起後の電子移動過程において生ずるRu酸化種が安定している。Ru系色素として、 $RuL_2(NCS)_2$ 、 $RuL_1(NCS)_2$ 、Ruフェナントロリン色素、Ruピキノリン色素を用いる。または、有機色素として、クマリン誘導体、マーキュロクロム色素等を用いる。
- [0023] 色素208、色素218、及び色素228は、それぞれ吸収スペクトルのピークが異なっている。そのため、色素208、色素218、及び色素228によって、入力装置100のキー102を表すことができる。例えば、領域103では、色素208を用い、領域104では、色素218を用い、領域105では、色素228を用いる。ここで、領域103は、キー102の領域に相当する。領域104は、領域103の内側に設けられている。領域104では、領域103の範囲中で、文字、図形、記号のパターンを形成するように配置される。また、領域105は、領域103の周囲を囲んでいる。少なくとも、領域103に設けられる色素208と、領域104に設けら

れる色素218とのそれぞれの吸収スペクトルのピークを異ならせることにより、入力装置100において、文字、図形、記号などを、視覚により識別できるように表示することができる。また、色素208と、色素228とのそれぞれの吸収スペクトルのピークを異ならせることにより、入力装置100において、キー102とキー102の周辺領域とを、視覚により識別できるように表示することができる。なお、領域104において、色素208と色素218とは重畳しないことが好ましく、色素218は酸化物半導体層205に吸着することが好ましい。このように、本発明の一実施形態に係る入力装置100では、複数のキー102の配列は、色素208、色素218、及び色素228によって表されている。なお、視覚によって領域103、領域104、及び領域105を識別できればよい。そのため、少なくともキー102を表す領域103において色素108が設けられていればよく、領域104及び領域105は、色素が設けられていなくてもよい。また、領域103～領域105を、それぞれ識別することができればよい。そのため、領域104及び領域105に設けられる色素の吸収スペクトルのピークは、概略同じであってもよい。

[0024] 電解質媒体204は、第1電極203から電子を受け取って酸化状態の色素208、色素218、及び色素228を還元する。このため、電解質媒体204での拡散速度が速く、酸化還元電位が低いものが好ましい。電解質媒体204として、例えば、ヨウ素系の電界液が用いられる。また、ヨウ素系以外の電界液として、臭素系、コバルト錯体系などが用いられる。また、電解質媒体204は、液体であっても、固体であってもよい。

[0025] 色素増感発電素子210において、第1電極203と酸化物半導体層205との間にギャップを形成するために、スペーサが設けられる（図3では図示しない）。スペーサは、複数のキーが配置される領域を囲むように設けられてもよいし（図5を参照）、柱状のスペーサがキー102とキー102との間に設けられてもよい。

[0026] <入力装置の構成>

図5は、図2に示す入力装置100をA1-A2線に沿って切断したときの断面図である。なお、図5では、入力装置100の入力機能としてタッチセンサ217を用い、出力反応としてハプティクス220を用いる構成について説明する。

[0027] タッチセンサ217は、第2基板207の上方に設けられる。図5は、タッチセンサ217は、第2基板207上に、直接形成される。または、第2基板207とは別の基板（例えばカバー材）に形成されたタッチセンサ217を、接着材によって第2基板207に貼り合わせてもよい。

[0028] ハプティクス220は、色素増感発電素子210の下方に設けられ、具体的には、第1基板201の第2面201Bに設けられる。ハプティクス220は、透明電極212と、振動型のアクチュエータ213と、透明電極215と、スペーサ216とを有する。

[0029] 第1基板201は、ユーザによってキー102が押されたときの圧力を透明電極215に伝えるため、プラスチック基板などの可撓性基板が用いられる。透明電極215としてITOを用い、ITOは、第1基板201の第2面201Bに形成される。アクチュエータ213は、第3基板211上に、透明電極215を介して設けられる。透明電極215として、ITOを用いる場合、ITOは、スパッタリング法又は蒸着法により形成される。また、スペーサ216は、アクチュエータ213と、透明電極215とを貼り合わせるシール材としても機能する。また、スペーサ216を設けることによって、アクチュエータ213と透明電極215との間に、空間214を設けることができる。

[0030] 入力装置100において、ユーザによってキー102が押された場合に、透明電極212と透明電極215との距離が狭くなる。これにより、アクチュエータ213に電流が流れることで、押されたキー102において振動する。ユーザは、振動によって物理的なキーを押したときの感触と同様の感覚を得ることができる。

[0031] 本発明の一実施形態に係る入力装置100では、複数のキーが配置される

領域に、色素増感発電素子 210 が設けられている。色素増感発電素子 210 は、蓄電機能を有する。そのため、急激な光量の変化があつたとしても、電力の出力変動をある程度平坦化することができる。そのため、ユーザが、入力装置 100 を使用する際に、手によって色素増感発電素子 210 の発電の妨げになつたとしても、太陽電池よりも電力の出力変動を少なくすることができる。また、太陽電池とは異なり、複数のキーが配置される領域と、色素増感発電素子 210 とが配置される領域を分ける必要がないため、入力装置 100 の小型化を図ることができる。

[0032] <入力装置 100 の製造方法>

次に、本発明の一実施形態に係る入力装置 100 の製造方法について、図 6 乃至図 9 を参照して説明する。

[0033] 図 6 (A) は、支持基板 231 上に第 1 基板 201、第 1 導電層 202、及び第 1 電極 203 を形成する工程である。支持基板 231 は、第 1 基板 201 としてプラスチック基板を形成する際に使用する基板である。支持基板 231 としては、例えば、ガラス基板を用いる。まず、支持基板 231 上に、第 1 基板 201 を形成する。ここでは、第 1 基板 201 としてポリイミドを用いる。次に、第 1 基板 201 上に、第 1 導電層 202 を形成する。第 1 導電層 202 は、メタルマスクを用いた蒸着法により形成する。次に、第 1 導電層 202 上に、第 1 電極 203 を形成する。第 1 電極 203 も同様に、メタルマスクを用いた蒸着法により形成する。

[0034] 図 6 (B) は、第 2 基板 207 上に、第 2 導電層 206、酸化物半導体層 205、及び色素 208、色素 218、及び色素 228 を形成する工程である。なお、図 6 (B) において、色素 208 及び色素 218 の図示を省略している。第 2 基板 207 として、例えば、ガラス基板、プラスチック基板を用いることができる。第 2 基板 207 として、ガラス基板を用いる場合、第 2 導電層 206 及び酸化物半導体層 205 を、スパッタリング法により成膜することができる。また、第 2 導電層 206 及び酸化物半導体層 205 をフォトリソグラフィにより加工することができる。また、第 2 基板 207 とし

て、プラスチック基板を用いる場合、第1基板201を形成する工程と同様に、支持基板上に第2基板207を形成すればよい。次に、酸化物半導体層205上に、色素208、色素218、及び色素228を形成する。色素208、色素218、及び色素228は、各々吸収スペクトルのピークが互いに異なることが好ましい。領域103では、色素208を用い、領域104では、色素218を用い、領域105では、色素228を用いる。なお、図6(B)では、色素228を図示している。

[0035] 図7(A)は、第2基板207上にスペーサ209を形成し、スペーサ209によって囲まれた領域に、電解質媒体204を形成する工程を説明する図である。スペーサ209は、第2基板207の周縁部を囲むように形成される。また、電解質媒体204は、スペーサ209によって囲まれた領域内に形成される。

[0036] 図7(B)は、第1基板201と第2基板207とを貼り合わせる工程について説明する図である。第1基板201と第2基板207との貼り合わせは、大気中で行ってもよいし、真空中で行ってもよい。第1基板201と第2基板207とを貼り合わせた後、スペーサ209に光を照射することで、スペーサ209が硬化して、第1基板201と第2基板207とを接着することができる。

[0037] 図8(A)は、支持基板231から第1基板201上に形成された色素増感発電素子210を剥離した後、第1基板201の第2面201Bに透明電極215を形成する工程を説明する図である。ここでは、透明電極215として、透明電極を用いる。

[0038] 図8(B)は、第3基板211上に、アクチュエータ213、透明電極212、スペーサ216を形成する工程を説明する図である。第3基板211上に、透明電極212を形成する。次に、透明電極212上に、振動型のアクチュエータ213を設ける。次に、振動型のアクチュエータ213上に、スペーサ216を形成する。スペーサ216は、透明電極212と、透明電極215とが対向する高さで形成する。

[0039] 図9は、第3基板211を、スペーサ216を挟んで、第1基板201の透明電極215と貼り合わせる工程を説明する図である。これにより、色素増感発電素子210と、ハプティクス220とを形成することができる。

[0040] 最後に、第2基板207の第2面207B上に、タッチセンサ217を形成することにより、図5に示す入力装置100を製造することができる。タッチセンサ217は、第2基板207上に、直接形成してもよいし、カバー材に形成されたタッチセンサを、粘着材を介して第2基板207に貼り合わせてもよい。

[0041] (変形例1)

図5では、スペーサ209Aを、第2基板207の周縁部に形成する例について説明したが、これに限定されない。領域105に、スペーサ209Bを設けてもよい。この場合、スペーサ209Bは、酸化物半導体層及び第1電極に接するように設けることが好ましい。また、隣り合う領域103の間に、スペーサ209Bを設けてもよい。

[0042] (変形例2)

次に、色素増感発電素子210を構成する第1導電層202及び第2導電層206の平面レイアウトについて説明する。図11において、図5と異なる点については、色素増感発電素子210及び第1導電層202及び第2導電層206の構成である。そのため、タッチセンサ217及びハプティクス220の構成や配置される位置は図5を参照すればよいので、図示を省略する。

[0043] 図11は、第1導電層202及び第2導電層206を平面視したときの図である。図11に示すように、第1導電層202及び第2導電層206は、少なくとも複数のキー102が配置される領域と重畳するように配置される。また、第1導電層202及び第2導電層206は、複数のキー102が配置される領域の周辺領域に形成されてもよい。なお、図11において、説明のため、第1導電層202の面積が、第2導電層206の面積よりも大きくなるように図示しているが、第1導電層202の面積と第2導電層206の

面積とは同じであってもよい。また、第1導電層202の端子222及び第2導電層206の端子226は、電力供給端子と接続される。端子222及び端子226は、電力供給端子を介して、制御部111、操作部112、及び通信部113と接続される。

[0044] (第2実施形態)

本実施形態では、色素増感発電素子210を複数有する入力装置について、図12乃至図18を参照して説明する。

[0045] 図12は、色素増感発電素子210に設けられる第1導電層202及び第2導電層206を平面視したときの図である。図12に示すように、複数の第1導電層202A～202Dに分割されており、複数の第2導電層206A～206Dに分割されている。複数の第1導電層202A～202Dは、各々並列に接続されており、複数の第2導電層206A～206Dは、各々並列に接続されている。つまり、複数の色素増感発電素子210A～210Dが並列に接続されているのと同等の構成である。

[0046] 図13は、図12に示すC1-C2線に沿って切断したときの断面図である。図13に示すように、隣り合う複数の色素増感発電素子210A～210Dにおいて、第1電極203、酸化物半導体層205、電解質媒体204、及び色素228の積層順は同じである。例えば、色素増感発電素子210Aが有する第1電極203、酸化物半導体層205、電解質媒体204、及び色素228の積層順は、色素増感発電素子210Bが有する第1電極203、酸化物半導体層205、電解質媒体204、及び色素228の積層順と同じである。

[0047] 複数の第1導電層202A～202Dに分割する場合、第1電極203を、第1導電層202A～202Dと同様に、パターニングしてもよい。または、第1電極203をパターニングせずに、複数の第1導電層202A～202Dの全体と重畳するように形成してもよい。なお、色素は、酸化物半導体層205と吸着するが、第1電極203とは吸着しにくい。そのため、例えば、第1導電層202Aと第1導電層202Bとの間に領域に色素228

を設ける場合には、酸化物半導体層 205 をパターンニングせずに、複数の第 1 導電層 202 A ~ 202 D の全体と重畳するように形成することが好ましい。

[0048] (変形例 3)

次に、図 11 とは一部異なる色素増感発電素子 210 を構成する第 1 導電層 202 及び第 2 導電層 206 の平面レイアウトについて説明する。

[0049] 図 14 は、第 1 導電層 202 及び第 2 導電層 206 を平面視したときの図である。図 14 に示すように、複数の第 1 導電層 202 A ~ 第 1 導電層 202 D に分割されており、複数の第 2 導電層 206 A ~ 第 2 導電層 206 D に分割されている。図 12 と異なる点は、複数の色素増感発電素子 210 A ~ 210 D が直列に接続されている点である。第 1 導電層 202 A ~ 202 D は、それぞれ接続されている。一方、第 2 導電層 206 B と第 2 導電層 206 C とは接続されている。第 2 導電層 206 A と、第 2 導電層 206 D とは分離されている。第 2 導電層 206 A の端子 222 A 及び第 2 導電層 206 D の端子 222 B は、それぞれ異なる電源供給端子と接続される。

[0050] 図 15 は、図 14 に示す D1 - D2 線に沿って切断したときの断面図である。図 15 に示すように、第 1 基板 201 側から順に、第 1 導電層 202 A、第 1 電極 203 A、電解質媒体 204 A、色素 228 A、酸化物半導体層 205 A、及び第 2 導電層 206 A が積層されている。また、第 1 基板 201 側から順に、第 1 導電層 202 A、酸化物半導体層 205 B、色素 228 B、電解質媒体 204、第 1 電極 203 B、第 2 導電層 206 B が積層されている。つまり、色素増感発電素子 210 A の積層順は、色素増感発電素子 210 B の積層順と反対である。また、第 1 基板 201 側から順に、第 1 導電層 202 C、第 1 電極 203 C、電解質媒体 204 C、色素 228 C、酸化物半導体層 205 C、及び第 2 導電層 206 C が積層されている。また、第 1 基板 201 側から順に、第 1 導電層 202 D、酸化物半導体層 205 D、色素 228 D、電解質媒体 204 D、第 1 電極 203 D、第 2 導電層 206 D が積層されている。つまり、隣り合う色素増感発電素子 210 A ~ 21

ODの積層順が上下で入れ替わりながら接続されている。

[0051] (変形例4)

次に、図11とは一部異なる色素増感発電素子210を構成する第1導電層202及び第2導電層206の平面レイアウトについて説明する。

[0052] 図16は、第1導電層202A～202D及び第2導電層206A～206Dを平面視したときの図である。図16に示すように、複数の第1導電層202A～202Dに分割されており、複数の第2導電層206A～206Dに分割されている。図16においても、複数の色素増感発電素子210A～210Dが直列に接続されているのと同等の構成である。図14と異なる点は、第1導電層202A～202Dと第2導電層206A～206Dとは、色素増感発電素子210の内部で接続されている点である。

[0053] 図17は、図16に示すE1－E2線に沿って切断したときの断面図である。図17に示すように、第1導電層202A～202D上には、第1電極203A～203Dが形成されており、第2導電層206A～206Dには、酸化物半導体層205A～205Dを介して色素228A～228Dが設けられている。第1導電層202Aは、第2導電層206Bと一部が重畳している。第1導電層202Aと第2導電層206Bとが重畳している領域において、導電性を有するシール材219によって、第1導電層202と第2導電層206Bとが接続されている。また、第1導電層202Bは、第2導電層206Cと一部が重畳している。第1導電層202Bと第2導電層206Cとが重畳している領域において、導電性を有するシール材219によって、第1導電層202Bと第2導電層206Cとが接続されている。また、導電性を有するシール材219は、スペーサ209によって囲まれており、隣り合う第1導電層202を絶縁し、隣り合う第2導電層206を絶縁する。

[0054] (変形例5)

本発明の一実施形態に係る入力装置100では、複数のキー102が配置される領域に、色素増感発電素子210を設ける構成について説明したが、

色素増感発電素子 210 を設ける領域はこれに限定されない。例えば、入力装置 100 の筐体 101 の側面に、色素増感発電素子 230A を設けてもよい。

[0055] 図 18 に、本発明の一実施形態に係る入力装置 100 の外観図を示す。図 18 に示すように、入力装置 100 の筐体 101 の側面に、色素増感発電素子 210 が設けられている。筐体 101 の側面を囲むように、一つの色素増感発電素子 210 を設けてもよいし、筐体 101 の側面毎に色素増感発電素子 230A を設けてもよい。これにより、入力装置 100 の上面だけから光を吸収する場合と比較して、側面からも光を吸収することができるため、発電量を増加させることができる。

符号の説明

[0056] 10：情報処理装置、100：入力装置、101：筐体、102：キー、103：領域、104：領域、105：領域、110：一部分、111：制御部、112：操作部、113：通信部、114：発電部、201：第1基板、201A：第1面、201B：第2面、202：第1導電層、203：第1電極、204：電解質媒体、205：酸化物半導体層、206：第2導電層、207：第2基板、207A：第1面、207B：第2面、208：色素、209：スペーサ、210：色素増感発電素子、211：第3基板、212：透明電極、213：アクチュエータ、215：透明電極、216：スペーサ、217：タッチセンサ、218：色素、219：シール材、220：ハプティクス、222：端子、226：端子、228：色素、230A：色素増感発電素子、231：支持基板

請求の範囲

- [請求項1] 色素増感発電素子と、
前記色素増感発電素子上に設けられたタッチセンサと、を含み、
前記色素増感発電素子は、
第1電極と、
前記第1電極と対向する酸化物半導体層と、
前記第1電極と前記酸化物半導体層との間の電解質媒体と、
前記電解質媒体と、前記酸化物半導体層との間の第1色素と、を含む、入力装置。
- [請求項2] 前記色素増感発電素子は、第2色素をさらに含み、
前記第1色素が設けられた第1領域と、
前記第2色素が設けられた第2領域と、を有し、
前記第2領域は前記第1領域の内側に配置され、
前記第2色素は、前記第1色素とは吸収スペクトルのピークが異なる、請求項1に記載の入力装置。
- [請求項3] 前記第2領域は、前記第1領域の中で、文字、図形、記号のパターンを形成するように配置され、
前記パターンは、前記タッチセンサを通して表示される、請求項2に記載の入力装置。
- [請求項4] 前記色素増感発電素子は、第3色素が設けられた第3領域をさらに有し、
前記第3領域は前記第1領域を囲むように配置され、
前記第3色素は、前記第1色素とは吸収スペクトルのピークが異なる、請求項3に記載の入力装置。
- [請求項5] 前記色素増感発電素子の下方に第1基板を介して設けられたハプティクスをさらに含み、
前記ハプティクスは、
前記第1基板に設けられた第1透明電極と、

前記第 1 透明電極と対向する第 2 透明電極と、

前記第 1 透明電極と前記第 2 透明電極との間の振動アクチュエータと、

前記振動アクチュエータと、前記第 1 透明電極とが対向するように設けられた第 1 スペースと、を含む、請求項 1 に記載の入力装置。

[請求項6] 前記第 1 基板は、可撓性を有する、請求項 5 に記載の入力装置。

[請求項7] 前記色素増感発電素子は、

前記第 1 電極と、前記酸化物半導体層とのギャップを形成する第 2 スペースと、をさらに含む、請求項 1 に記載の入力装置。

[請求項8] 第 1 色素増感発電素子及び第 2 色素増感発電素子と、

前記第 1 色素増感発電素子及び前記第 2 色素増感発電素子上のタッチセンサと、を含み、

前記第 1 色素増感発電素子及び前記第 2 色素増感発電素子のそれぞれは、

第 1 電極と、

前記第 1 電極と対向する酸化物半導体層と、

前記第 1 電極と前記酸化物半導体層との間の電解質媒体と、

前記電解質媒体と、前記酸化物半導体層との間の第 1 色素と、を含む、入力装置。

[請求項9] 前記第 1 色素増感発電素子と、前記第 2 色素増感発電素子とは、直列に接続される、請求項 8 に記載の入力装置。

[請求項10] 前記第 1 色素増感発電素子が有する前記第 1 電極、前記酸化物半導体層、前記電解質媒体、及び前記第 1 色素の積層順は、前記第 2 色素増感発電素子が有する前記第 1 電極、前記酸化物半導体層、前記電解質媒体、及び前記第 1 色素の積層順と同じである、請求項 9 に記載の入力装置。

[請求項11] 前記第 1 色素増感発電素子が有する前記第 1 電極、前記酸化物半導体層、前記電解質媒体、及び前記第 1 色素の積層順は、前記第 2 色素

増感発電素子が有する前記第 1 電極、前記酸化物半導体層、前記電解質媒体、及び前記第 1 色素の積層順と反対である、請求項 9 に記載の入力装置。

[請求項12] 前記第 1 色素増感発電素子と、前記第 2 色素増感発電素子とは、並列に接続される、請求項 8 に記載の入力装置。

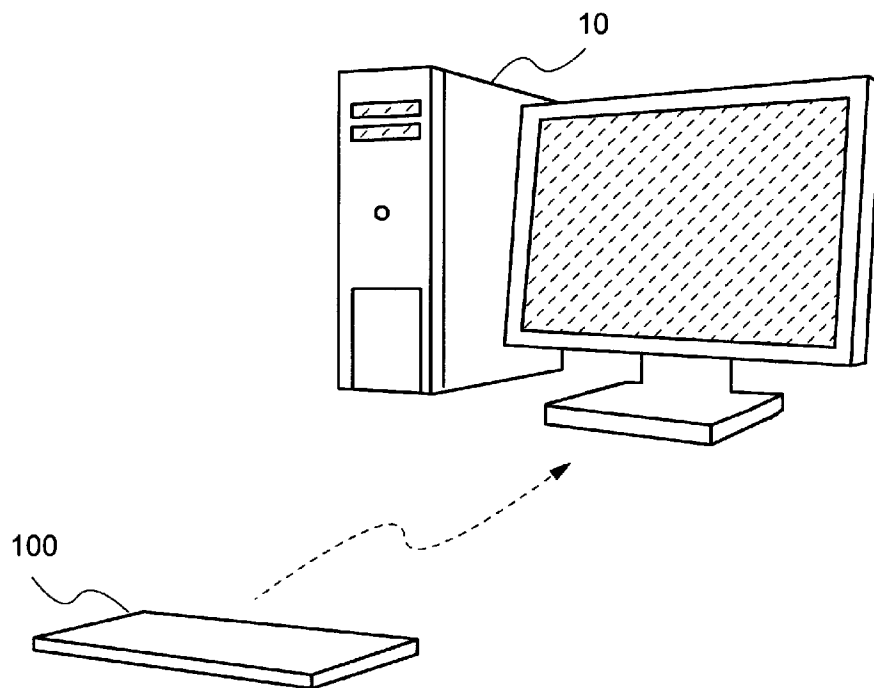
[請求項13] 前記第 1 色素増感発電素子が有する前記第 1 電極、前記酸化物半導体層、前記電解質媒体、及び前記第 1 色素の積層順は、前記第 2 色素増感発電素子が有する前記第 1 電極、前記酸化物半導体層、前記電解質媒体、及び前記第 1 色素の積層順と同じである、請求項 12 に記載の入力装置。

[請求項14] 前記第 1 色素増感発電素子及び前記第 2 色素増感発電素子の下方に第 1 基板を介して設けられたハプティクスをさらに含み、
前記ハプティクスは、
前記第 1 基板に設けられた第 1 透明電極と、
前記第 1 透明電極と対向する第 2 透明電極と、
前記第 1 透明電極と前記第 2 透明電極との間の振動アクチュエータと、
前記振動アクチュエータと、前記第 1 透明電極とが対向するように設けられた第 1 スペースと、を含む、請求項 8 に記載の入力装置。

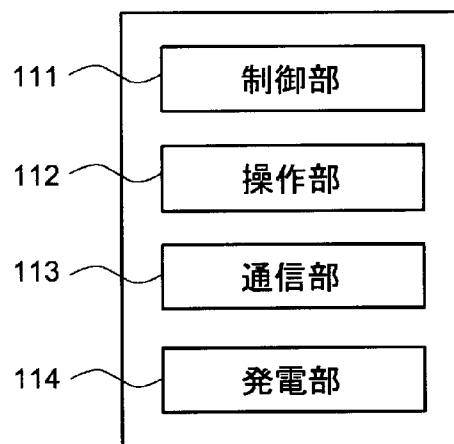
[請求項15] 前記第 1 基板は、可撓性を有する、請求項 14 に記載の入力装置。

[図1]

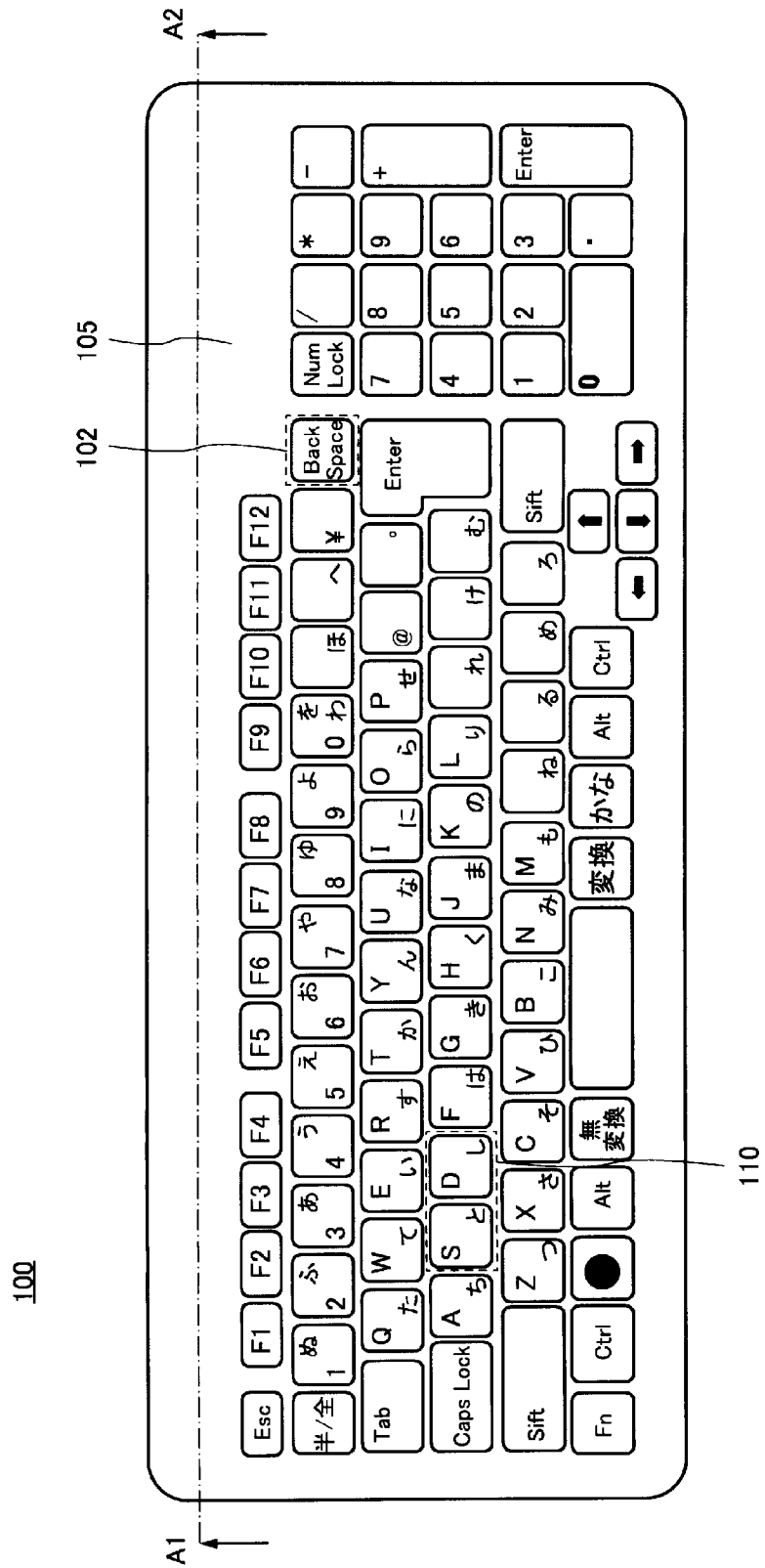
(A)



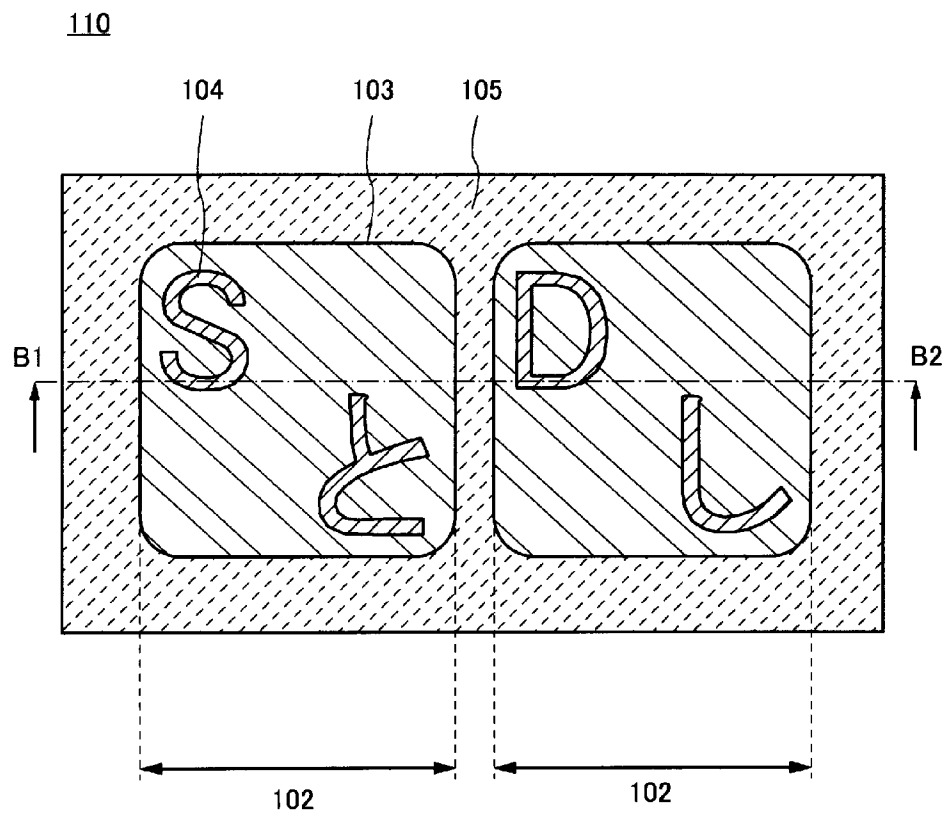
(B)

100

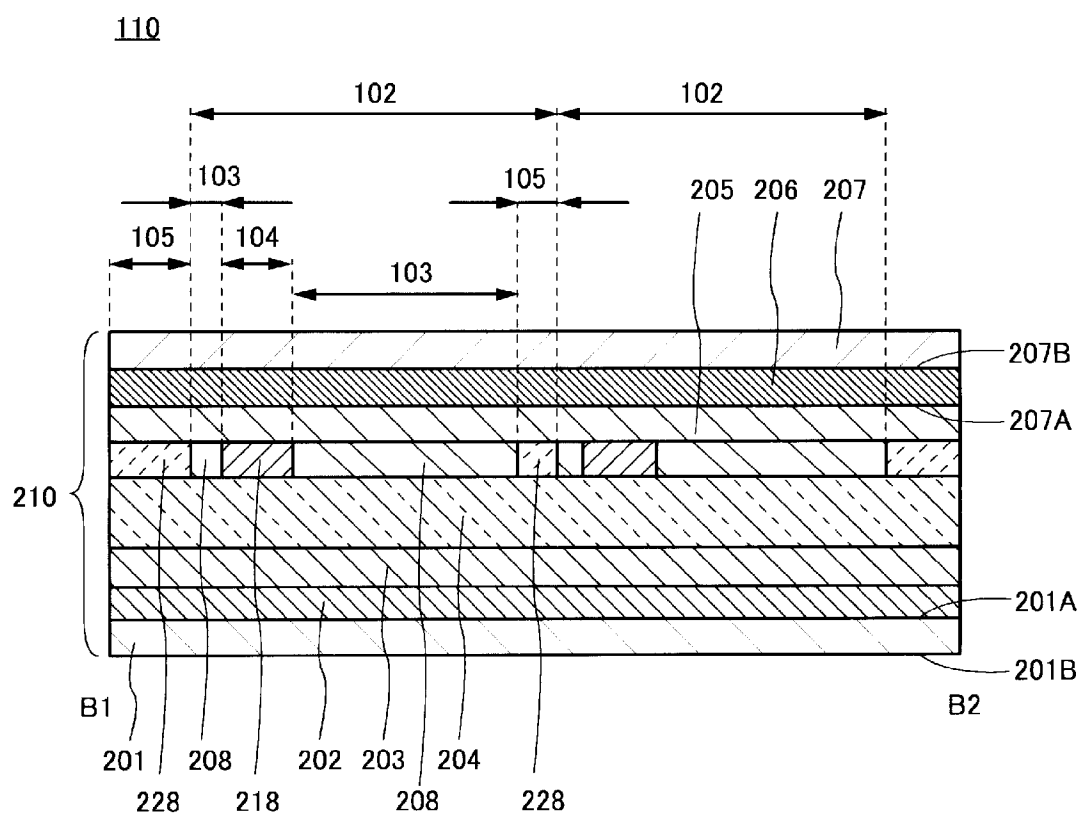
[図2]



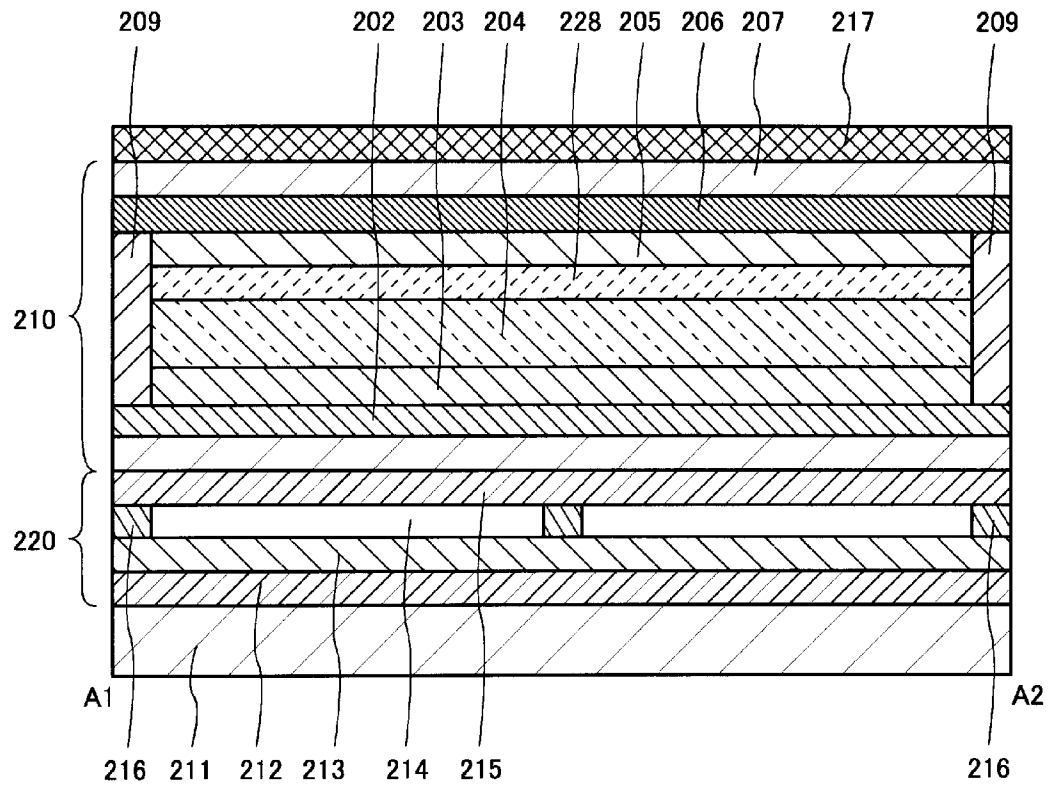
[図3]



[図4]

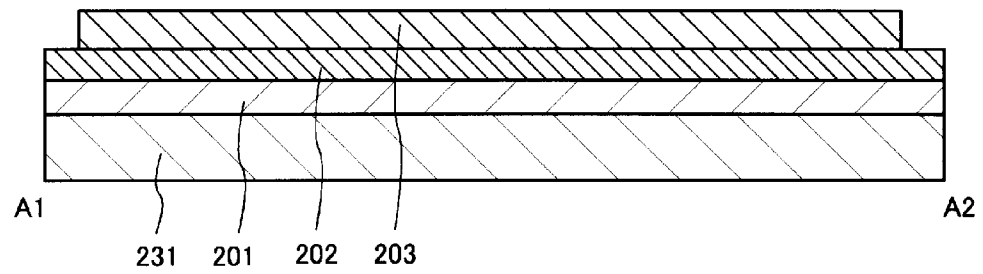


[図5]

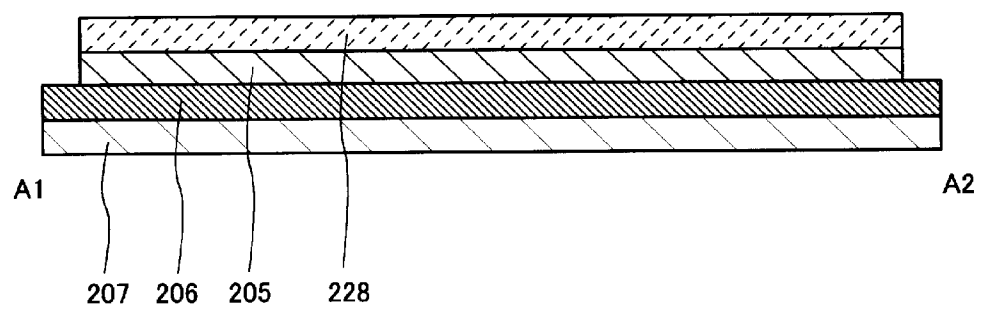


[図6]

(A)

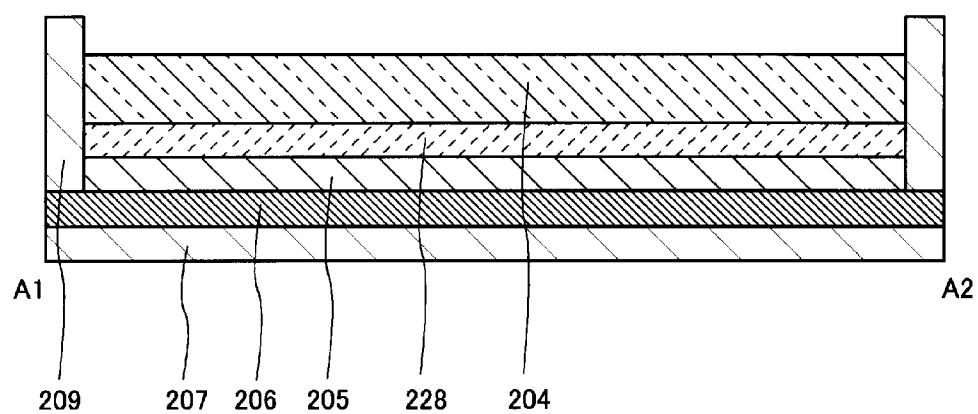


(B)

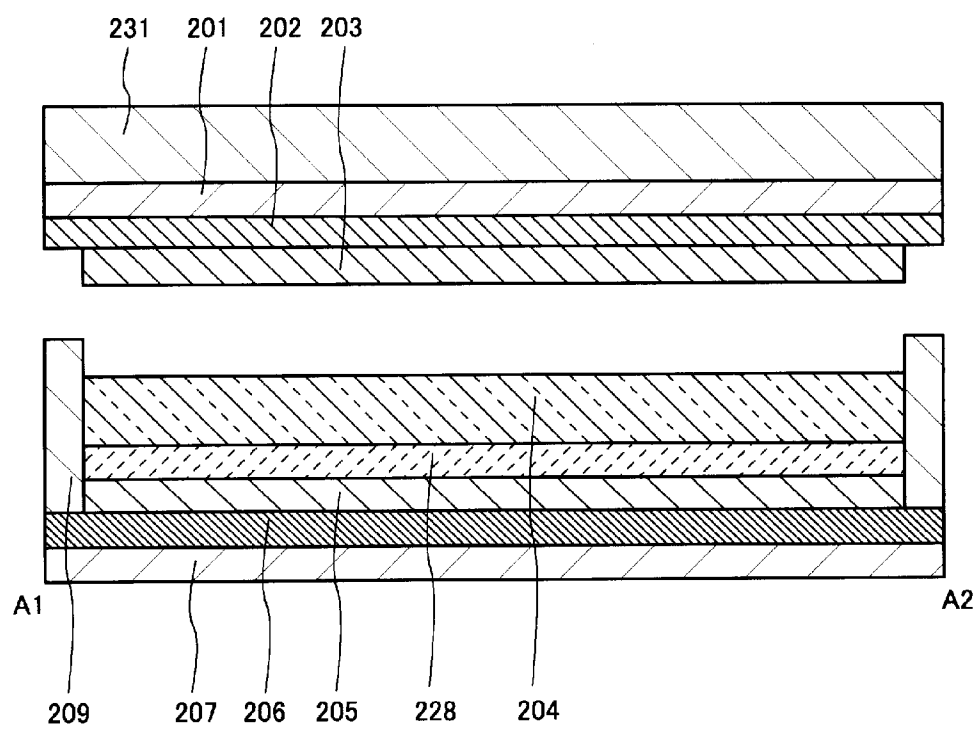


[図7]

(A)

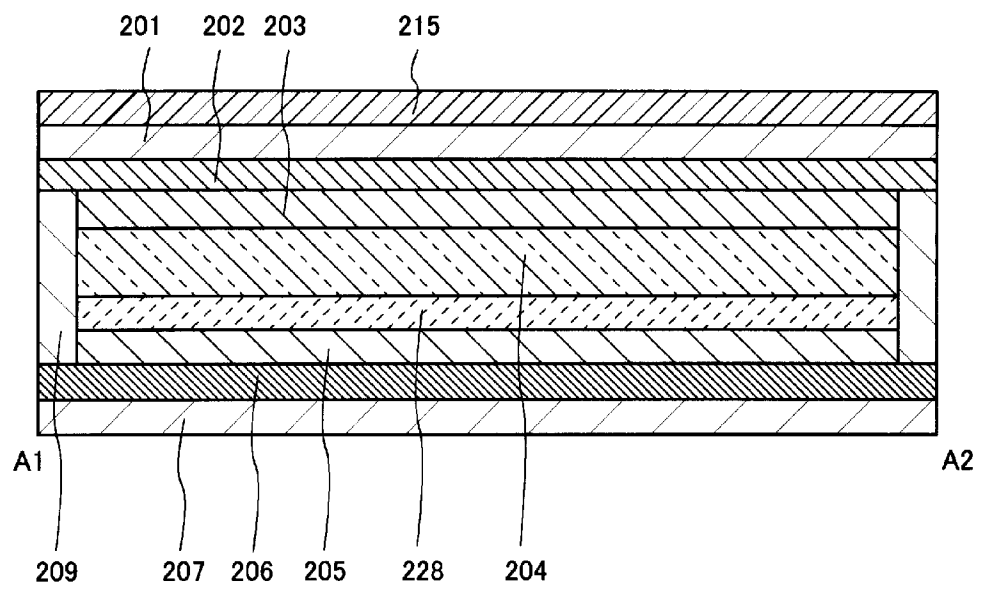


(B)

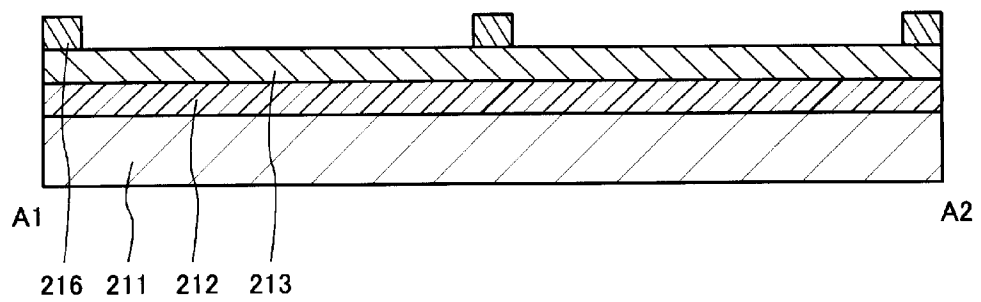


[図8]

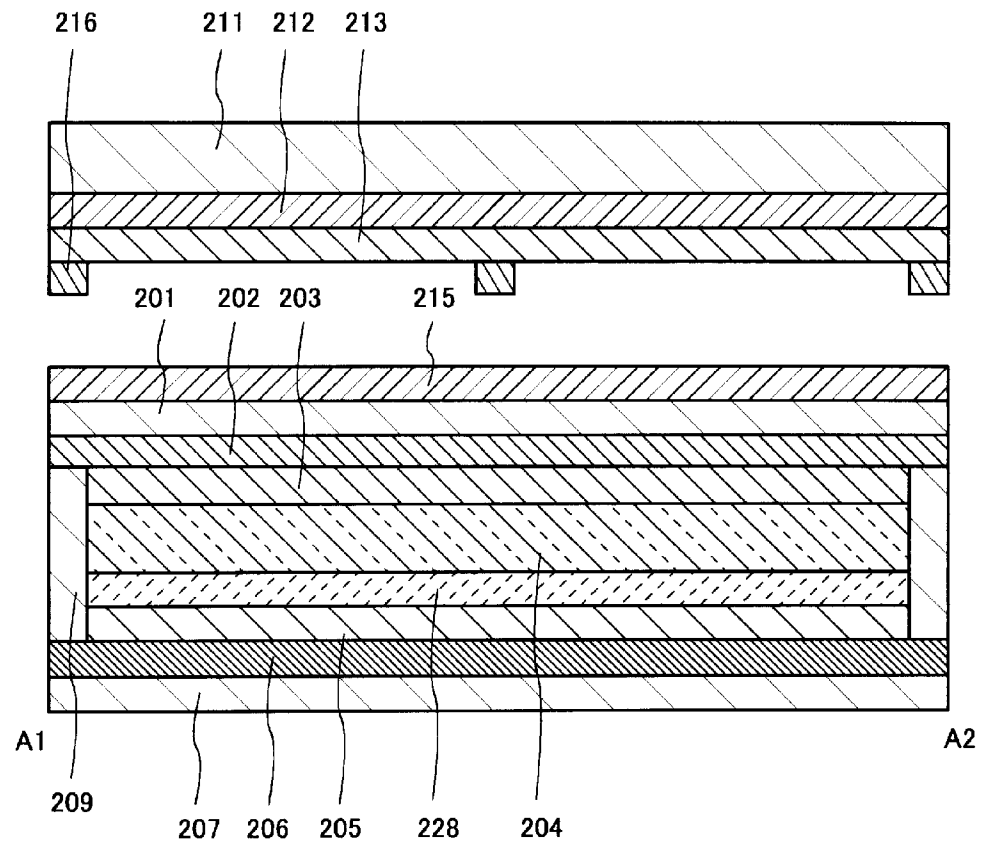
(A)



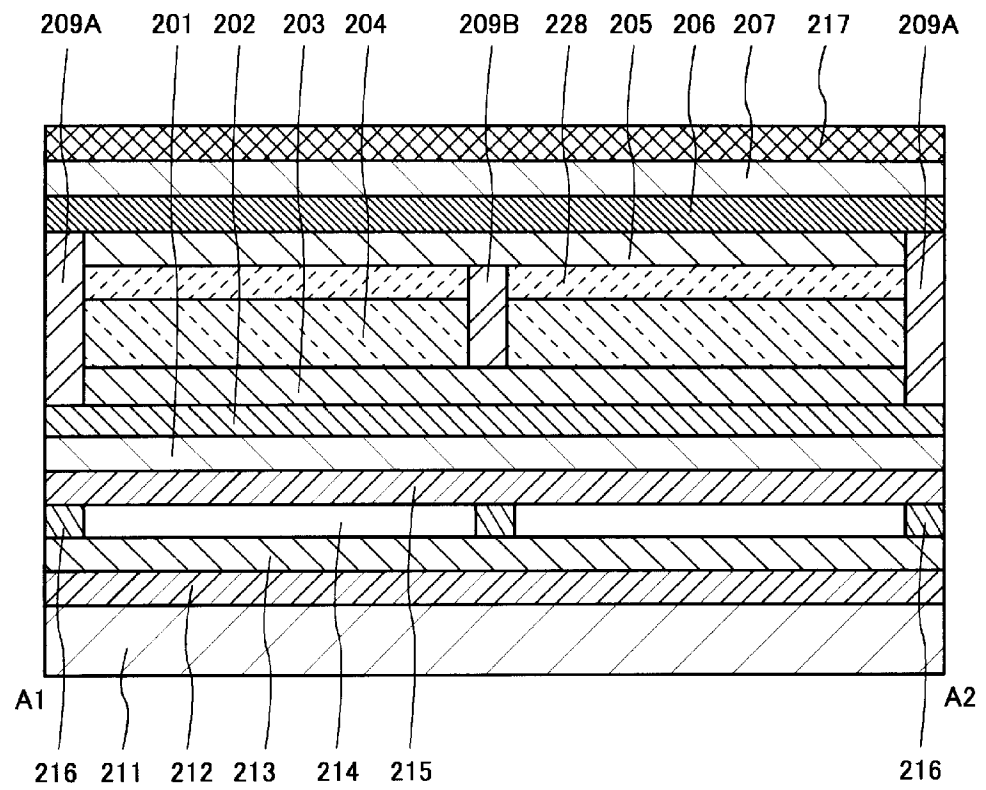
(B)



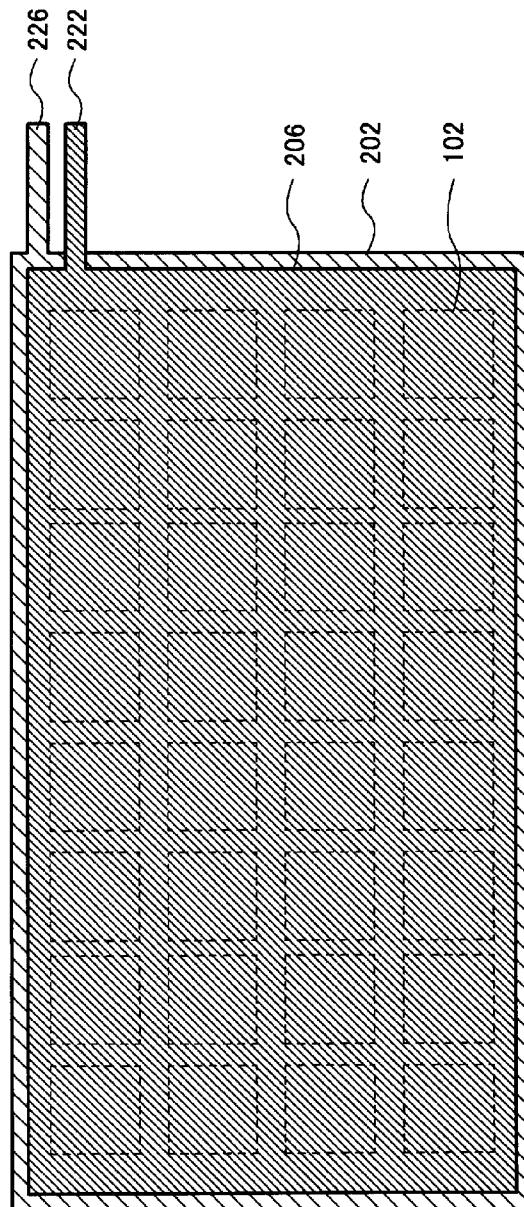
[図9]



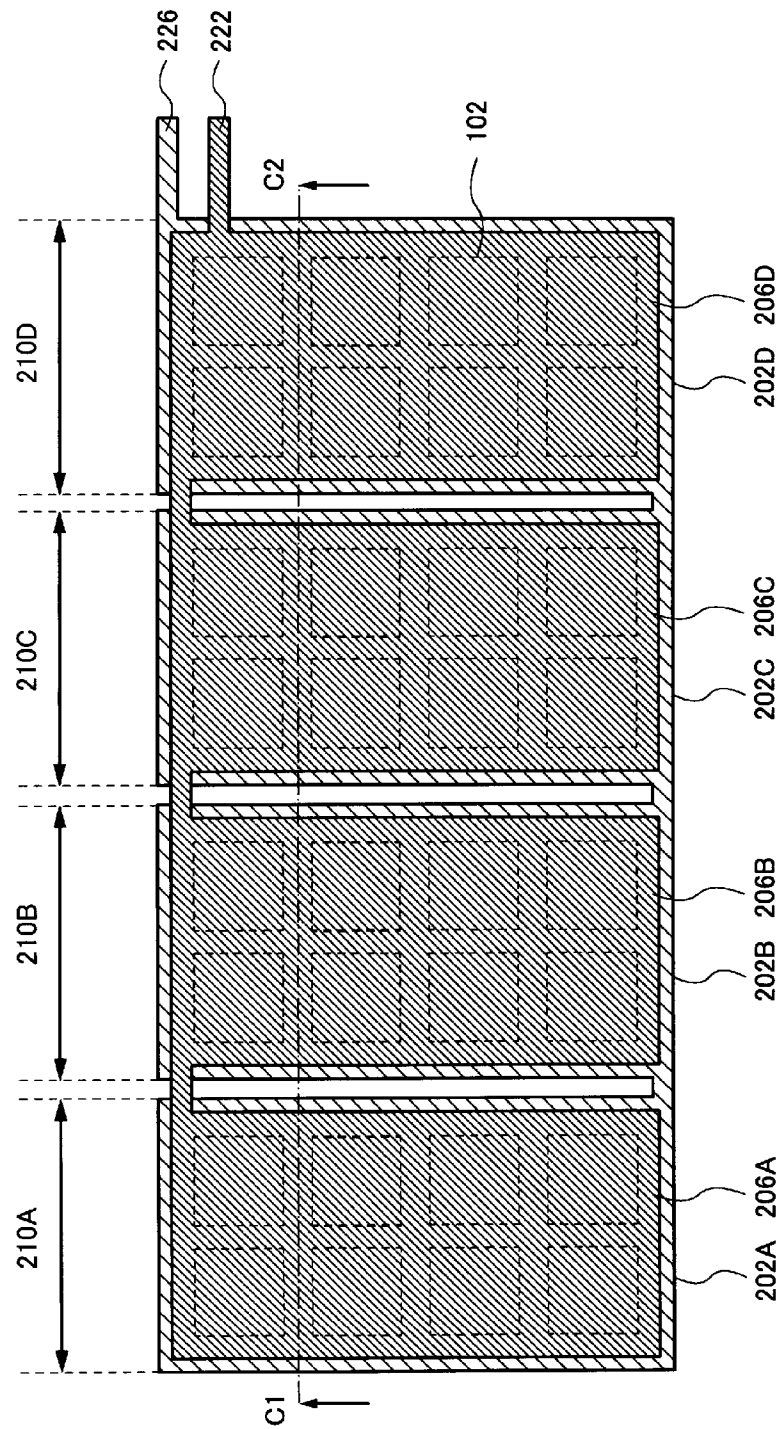
[図10]



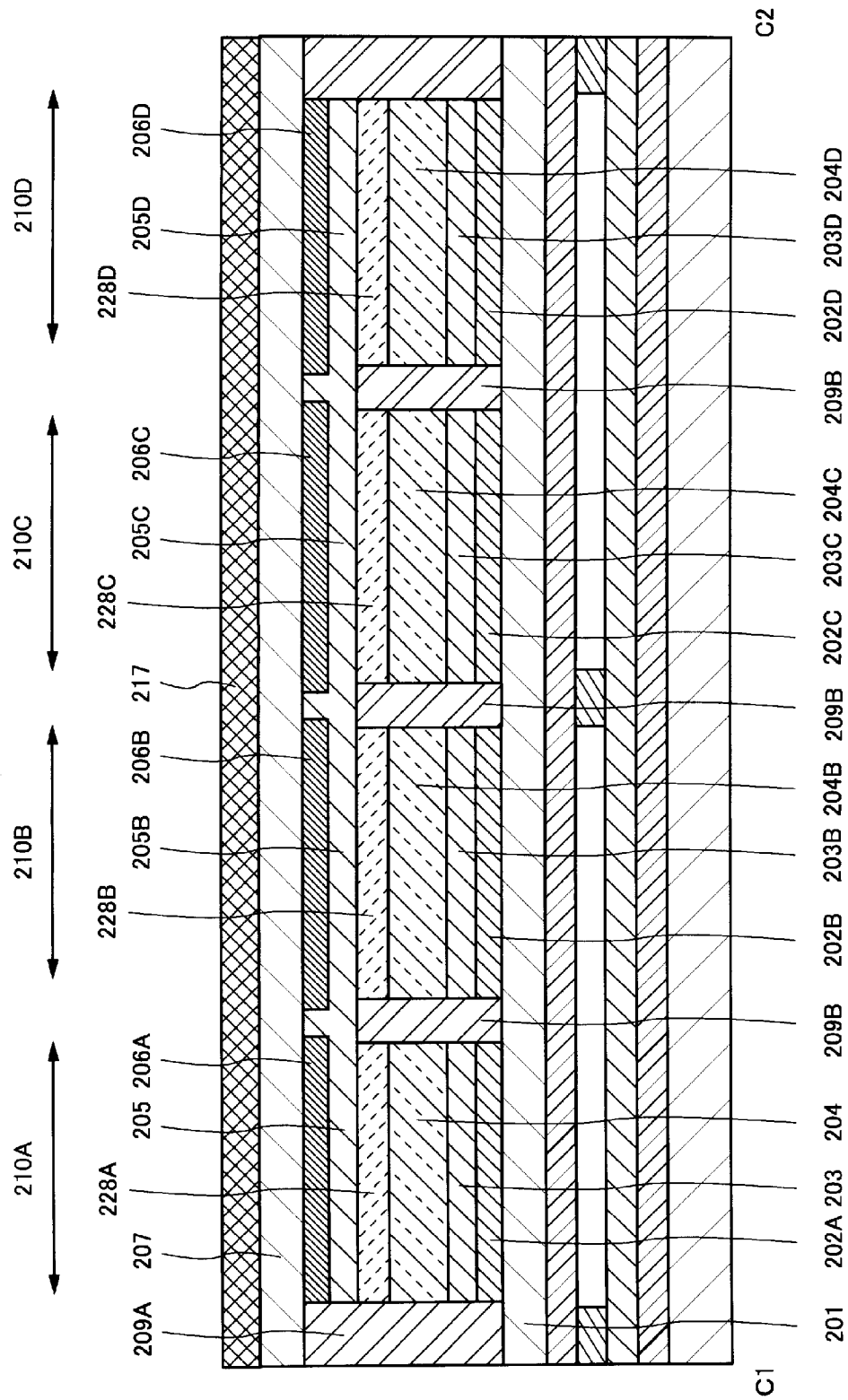
[図11]



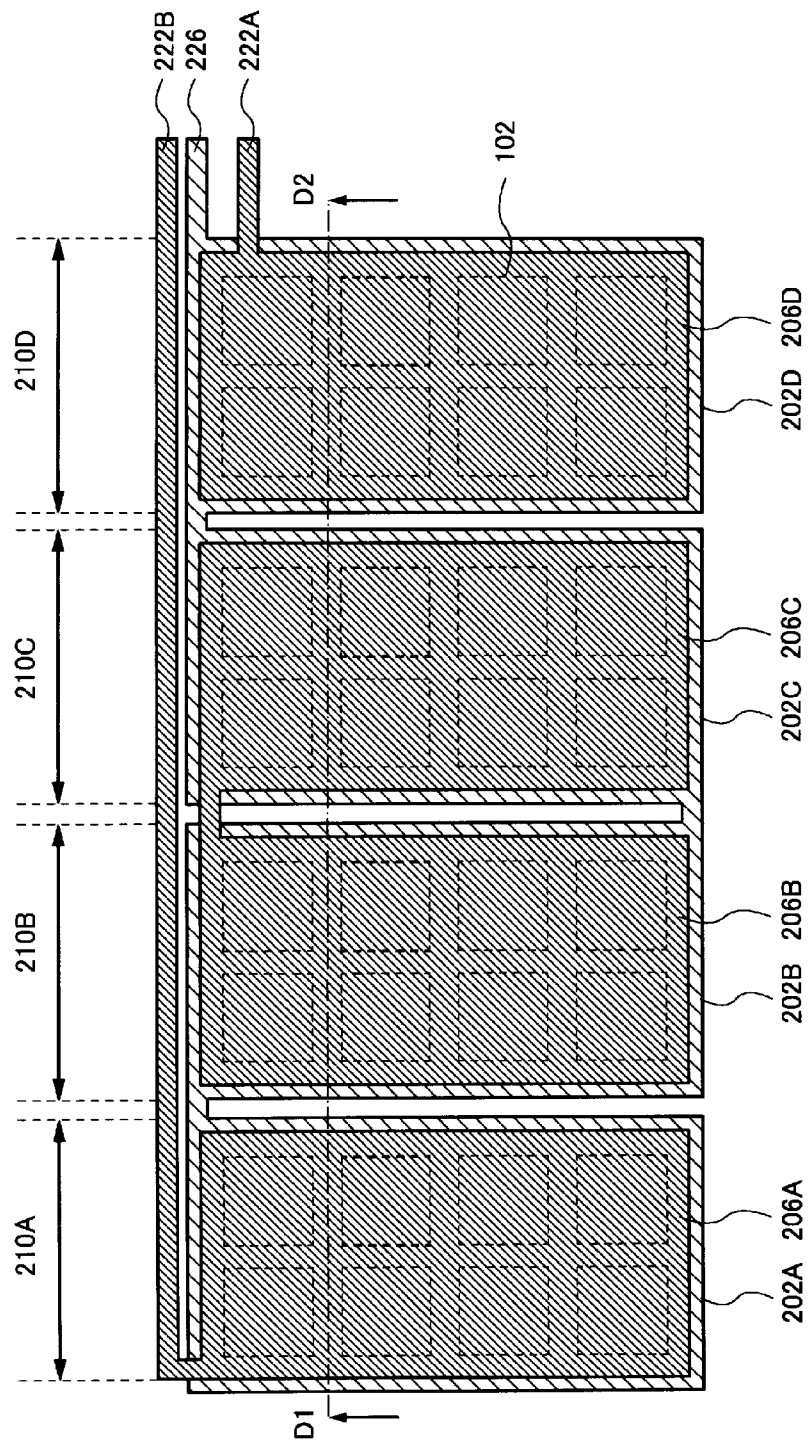
[図12]



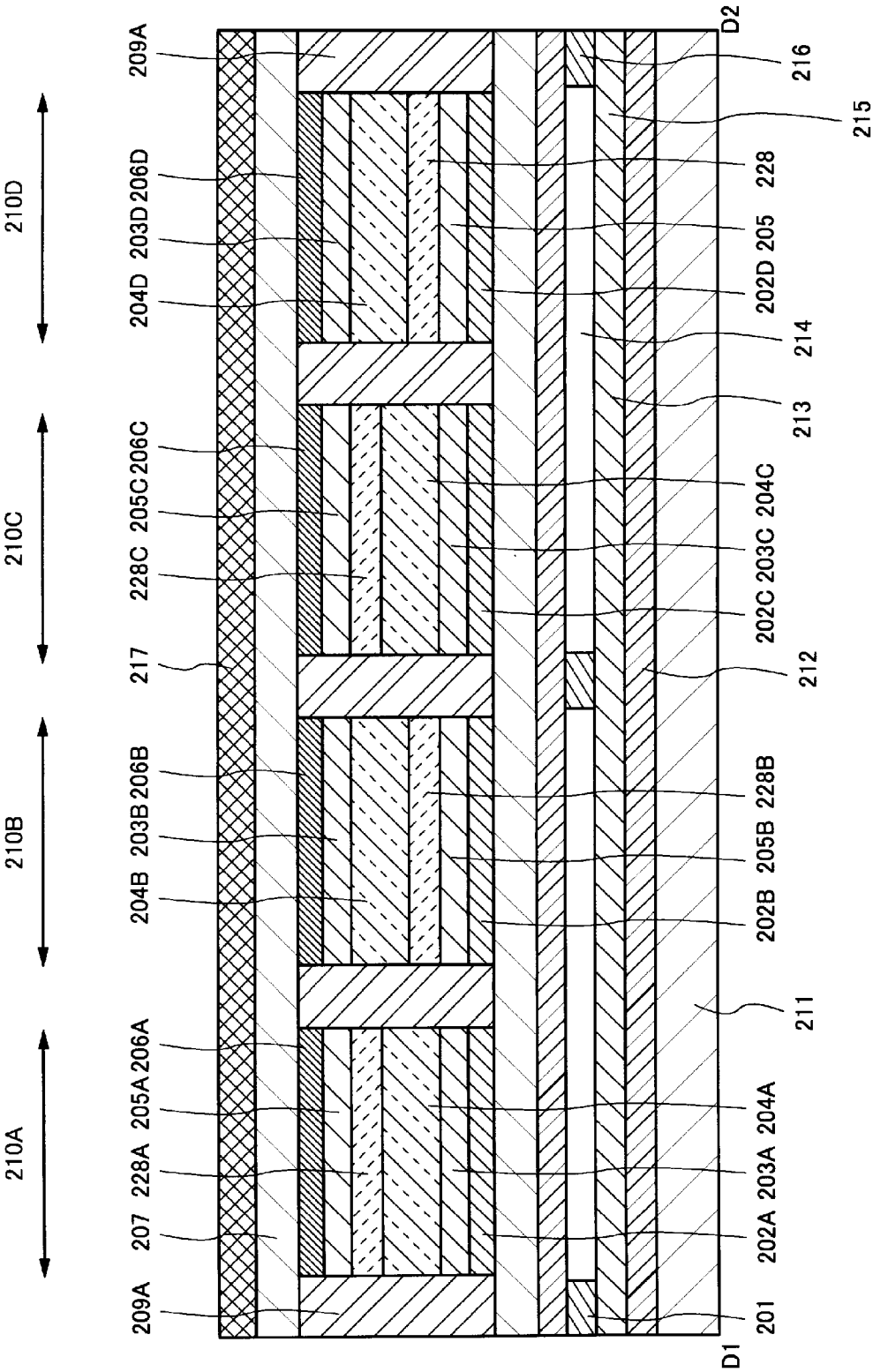
[図13]



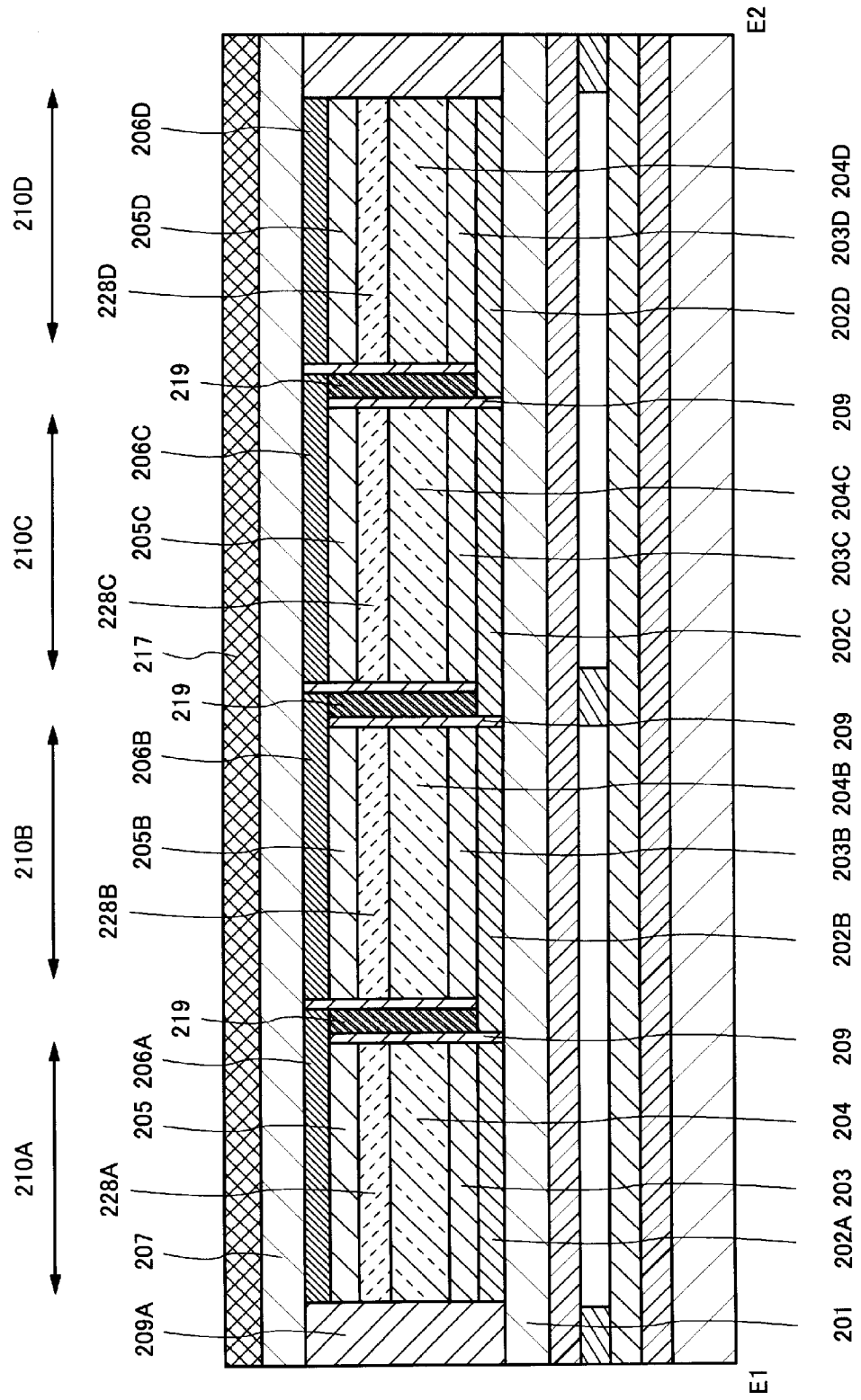
[図14]



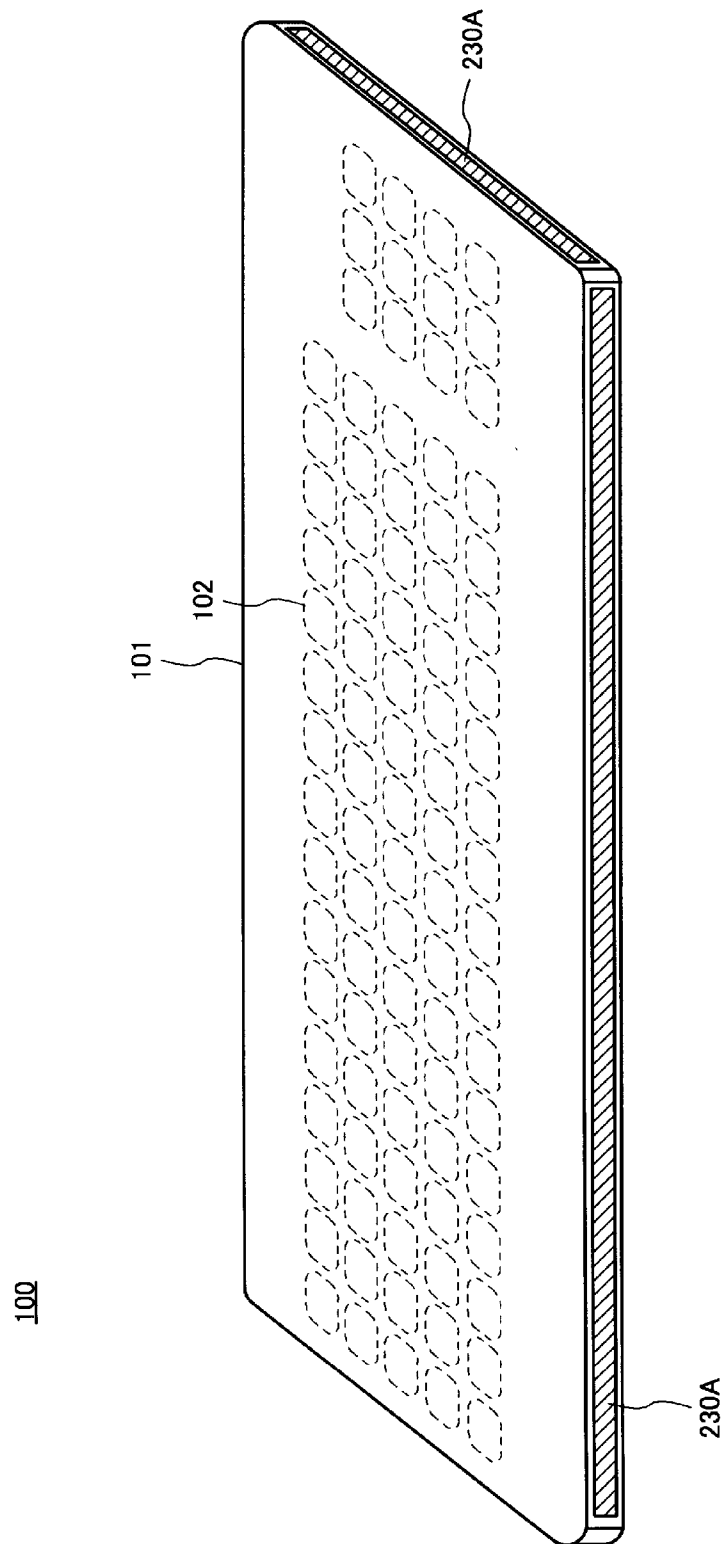
[図15]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/014972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01G9/20 (2006.01) i, G06F3/02 (2006.01) i, G06F3/041 (2006.01) i
FI: G06F3/02 400, G06F3/041 480, G06F3/041 640, H01G9/20 315, H01G9/20 113C,
H01G9/20 111E, H01G9/20 109, H01G9/20 119, H01G9/20 113B
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)

Int. Cl. H01G9/20, G06F3/02, G06F3/041

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2017-157179 A (FUJIKURA LTD.) 07 September	1, 7
Y	2017, paragraphs [0020]-[0085], fig. 1-7	2-6, 8-10, 12-15
A		11
Y	JP 2014-013716 A (NISSHA PRINTING CO., LTD.) 23	2-4
A	January 2014, paragraphs [0019], [0020]	11
Y	JP 2012-94321 A (NIPPON STEEL CHEMICAL CO., LTD.)	2-4
A	17 May 2012, paragraph [0014]	11
Y	JP 2010-10191 A (SONY CORP.) 04 January 2010,	2-4
	paragraphs [0030]-[0034]	



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
15.05.2020

Date of mailing of the international search report
26.05.2020

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/JP2020/014972

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/099743 A1 (MURATA MFG. CO., LTD.) 04 July 2013, paragraph [0042]	5-6, 14-15 11
Y A	WO 2017/057579 A1 (MURATA MFG. CO., LTD.) 06 April 2017, paragraph [0026]	5-6, 14-15 11
Y A	JP 2014-22180 A (FUJIKURA LTD.) 03 February 2014, paragraphs [0011]-[0018], [0035], [0036], [0076], fig. 6	8-10, 12-15 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/014972

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-157179 A	07.09.2017	EP 3425486 A1 paragraphs [0035]- [0105], fig. 1-7 CN 108475127 A WO 2017/150334 A1 (Family: none)	
JP 2014-013716 A	23.01.2014	(Family: none)	
JP 2012-94321 A	17.05.2012	(Family: none)	
JP 2010-10191 A	04.01.2010	US 2011/0083719 A1 paragraphs [0041]- [0045] WO 2009/157461 A1 CN 102084414 A	
WO 2013/099743 A1	04.07.2013	US 2014/0306914 A1 paragraph [0056]	
WO 2017/057579 A1	06.04.2017	US 2018/0130941 A1 paragraph [0035] CN 107850962 A	
JP 2014-22180 A	03.02.2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 9/20(2006.01)i; G06F 3/02(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i FI: G06F3/02 400; G06F3/041 480; G06F3/041 640; H01G9/20 315; H01G9/20 113C; H01G9/20 111E; H01G9/20 109; H01G9/20 119; H01G9/20 113B														
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）） H01G9/20; G06F3/02; G06F3/041 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
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 Y A	JP 2017-157179 A（株式会社フジクラ）07.09.2017（2017-09-07） 段落[0020]-[0085], 図1-7	1, 7 2-6, 8-10, 12-15 11												
Y A	JP 2014-013716 A（日本写真印刷株式会社）23.01.2014（2014-01-23） 段落[0019]-[0020]	2-4 11												
Y A	JP 2012-94321 A（新日鐵化学株式会社）17.05.2012（2012-05-17） 段落[0014]	2-4 11												
Y	JP 2010-10191 A（ソニー株式会社）04.01.2010（2010-01-04） [0030]-[0034]	2-4												
☒ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 15.05.2020	国際調査報告の発送日 26.05.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田川 泰宏 5E 4236 電話番号 03-3581-1101 内線 3521													

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
Y A	WO 2013/099743 A1 (株式会社村田製作所) 04.07.2013 (2013 - 07 - 04) 段落[0042]	5-6, 14-15 11
Y A	WO 2017/057579 A1 (株式会社村田製作所) 06.04.2017 (2017 - 04 - 06) 段落[0026]	5-6, 14-15 11
Y A	JP 2014-22180 A (株式会社フジクラ) 03.02.2014 (2014 - 02 - 03) 段落[0011]-[0018], [0035]-[0036], [0076], 図6	8-10, 12-15 11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/014972

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-157179	A	07.09.2017	EP 3425486 A1 段落[0035]-[0105], 図1-7 CN 108475127 A WO 2017/150334 A1	
JP	2014-013716	A	23.01.2014	(ファミリーなし)	
JP	2012-94321	A	17.05.2012	(ファミリーなし)	
JP	2010-10191	A	04.01.2010	US 2011/0083719 A1 [0041]-[0045] WO 2009/157461 A1 CN 102084414 A	
WO	2013/099743	A1	04.07.2013	US 2014/0306914 A1 段落[0056]	
WO	2017/057579	A1	06.04.2017	US 2018/0130941 A1 段落[0035] CN 107850962 A	
JP	2014-22180	A	03.02.2014	(ファミリーなし)	