

(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7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/116833 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/40 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G06F 3/048 (2013.01) H05B 33/12 (2006.01)
G06F 3/14 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/IB2016/050154

(22) 国際出願日: 2016年1月14日(14.01.2016)

(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 2015-010295 2015年1月22日(22.01.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社半導体エネルギー研究所
(SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO.,
LTD.) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷39
8 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 柳澤悠一 (YANAGISAWA, Yuichi); 〒
2430036 神奈川県厚木市長谷398 株式会社半

導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 杉澤希
(SUGISAWA, Nozomu). 高瀬奈津子 (TAKASE, Nat-
suko).

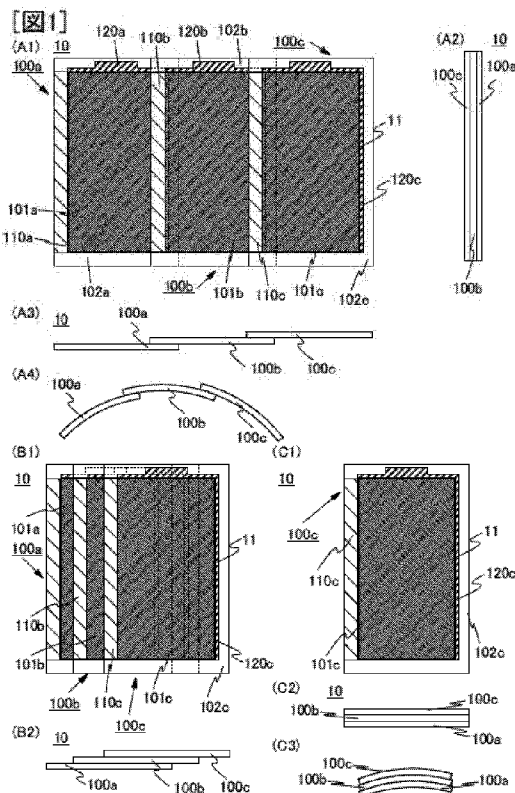
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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
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),

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 表示装置及び電子機器



(57) Abstract: Provided is a display device or electronic equipment having superior portability and information-assimilation properties. Specifically provided is a display device that has two overlapping display panels such that the surface area of the overlapping portions of the two display panels can be changed. The greater the overlapping surface area of the two display panels, the smaller the display device. A first display panel has a first region for displaying. A second display panel has a second region for displaying, and a third region that is adjacent to the second region and transmits visible light. By overlapping the third region upon the side of the displaying surface of the first region, it is possible to display on a large, seamless display region.

(57) 要約: 可搬性及び一覧性に優れた表示装置又は電子機器を提供する。2つの表示パネルを重ねて有し、2つの表示パネルが重なっている部分の面積が可変である表示装置を提供する。2つの表示パネルが重なる面積を広げるほど、表示装置が小型になる。第1の表示パネルは、表示を行う第1の領域を有し、第2の表示パネルは、表示を行う第2の領域と、第2の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する第3の領域と、を有する。第1の領域の表示を行う面側に第3の領域を重ねることで、継ぎ目のない広い表示領域を用いて、表示を行うことができる。

WO 2016/116833 A1

WO 2016/116833 A1



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))

明細書

発明の名称

表示装置及び電子機器

技術分野

[0001]

本発明の一態様は、表示装置及び電子機器に関する。

[0002]

なお、本発明の一態様は、上記の技術分野に限定されない。本発明の一態様の技術分野としては、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、記憶装置、電子機器、照明装置、入力装置（例えば、タッチセンサなど）、入出力装置（例えば、タッチパネルなど）、それらの駆動方法、又は、それらの製造方法を一例として挙げることができる。

背景技術

[0003]

近年、発光装置及び表示装置は様々な用途への応用が期待されており、多様化が求められている。

[0004]

例えば、家庭用のテレビジョン装置（テレビ又はテレビジョン受信機ともいう）、デジタルサイネージ（Digital Signage：電子看板）、PID（Public Information Display）等の用途では、表示装置の大型化が求められている。表示装置の表示領域が広いほど、一度に提供できる情報量を増やすことができる。また、表示領域が広いほど、人の目につきやすく、例えば、広告の宣伝効果を高めることが期待される。

[0005]

また、携帯機器用途においても、表示装置の大型化が求められている。表示領域を広くすることで一度に表示する情報量を増やし、一覧性の向上を図ることが検討されている。一方で、携帯機器用途では、可搬性を高めるために、表示装置の小型化も求められている。

[0006]

エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence、以下ELとも記す）現象を利用した発光素子（EL素子とも記す）は、薄型軽量化が容易である、入力信号に対し高速に応答可能である、直流低電圧電源を用いて駆動可能である等の特徴を有し、表示装置への応用が検討されている。

[0007]

例えば、特許文献1に、有機EL素子が適用されたフレキシブルな発光装置が開示されている。

[先行技術文献]

[特許文献]

[0008]

[特許文献1] 特開2014-197522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009]

本発明の一態様は、可搬性に優れた表示装置又は電子機器を提供することを課題の一とする。または、

本発明の一態様は、一覽性に優れた表示装置又は電子機器を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、曲面に沿って表示することが可能な表示装置又は電子機器を提供することを課題の一とする。

[0010]

または、本発明の一態様は、破損しにくい表示装置又は電子機器を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、信頼性が高い表示装置又は電子機器を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、消費電力が低い表示装置又は電子機器を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、新規な発光装置、表示装置、入出力装置、電子機器、もしくは照明装置等を提供することを課題の一とする。

[0011]

または、本発明の一態様は、軽量の表示装置等を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、厚さが薄い表示装置等を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、可撓性を有する表示装置等を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、継ぎ目のない広い発光領域を有する発光装置もしくは照明装置、又は継ぎ目のない広い表示領域を有する表示装置、入出力装置、もしくは電子機器を提供することを課題の一とする。

[0012]

なお、これらの課題の記載は、他の課題の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、これらの課題の全てを解決する必要はないものとする。なお、明細書、図面、請求項の記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

課題を解決するための手段

[0013]

本発明の一態様は、第1の表示パネル及び第2の表示パネルを有する表示装置であり、第1の表示パネルは、第1の領域を有し、第1の領域は、表示を行う機能を有し、第2の表示パネルは、第2の領域及び第3の領域を有し、第2の領域は、表示を行う機能を有し、第3の領域は、第2の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有する。また、該表示装置は、第1の部分の部分を有し、第1の部分では、第1の表示パネルと第2の表示パネルの少なくとも第3の領域とが互いに重なり、第1の部分の面積は可変である。

[0014]

上記構成の表示装置において、第1の表示パネルと第2の表示パネルとは、端部の少なくとも一部が互いに重なることができると好ましい。例えば、1つの表示パネルが四角形である場合、端部が三辺以上揃った状態で互いに重なることができると好ましい。

[0015]

上記各構成の表示装置は、第1の表示パネルと第2の表示パネルの位置を第1の状態に固定する機能を有することが好ましい。第1の状態では、第1の領域の表示を行う面（表示面ともいう）が第3の領域と重なる。

[0016]

または、本発明の一態様は、第1の表示パネル、第2の表示パネル、第1の支持パネル、第2の支持パネル、及びヒンジ部を有する表示装置であり、第1の表示パネルは、第1の領域を有し、第1の領域は、表示を行う機能を有し、第2の表示パネルは、第2の領域及び第3の領域を有し、第2の領域

は、表示を行う機能を有し、第3の領域は、第2の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、第1の支持パネルは、第1の表示パネルを支持し、第2の支持パネルは、第2の表示パネルを支持する。ヒンジ部は、第1の支持パネルと第2の支持パネルとの相対的な位置関係が可変となるように、第1の支持パネルと第2の支持パネルとを接続する。また、表示装置は、第1の部分有し、第1の部分では、第1の表示パネルと第2の表示パネルの少なくとも第3の領域とが互いに重なり、第1の部分の面積は可変である。つまり、ヒンジ部は、第1の部分の面積が可変となるように、第1の支持パネルと第2の支持パネルとを接続しているともいえる。

[0017]

上記構成の表示装置において、ヒンジ部は、第1のユニット及び第2のユニットを有し、第1のユニット及び第2のユニットは、それぞれ、第1の軸、第2の軸、及びアームを有し、アームは、第1の軸を中心に回動可能に接続され、アームは、第2の軸を中心に回動可能に接続されることが好ましい。

[0018]

または、上記構成の表示装置において、ヒンジ部は、第1のユニット及び第2のユニットを有し、第1のユニット及び第2のユニットは、それぞれ、第1の軸、第2の軸、第3の軸、第1のアーム、及び第2のアームを有し、第1のアームは、第1の軸を中心に回動可能に接続され、第1のアームは、第3の軸を中心に回動可能に接続され、第2のアームは、第2の軸を中心に回動可能に接続され、第2のアームは、第3の軸を中心に回動可能に接続されることが好ましい。

[0019]

上記各構成の表示装置において、第1の領域が有する画素と、第3の領域の長辺と、がなす角度が、 0° より大きく、 50° 未満であることが好ましい。または、上記各構成の表示装置において、第1の領域が有する画素と、第3の領域と、が重なる領域は、 0° より大きく、 50° 未満の角度を有することが好ましい。

[0020]

または、上記各構成の表示装置は、第1の表示パネル及び第2の表示パネルにそれぞれFPC (Flexible printed circuit) もしくはTCP (Tape Carrier Package) などのコネクタが取り付けられたモジュール、又はCOG (Chip On Glass) 方式、COF (Chip On Film) 方式等によりICが実装されたモジュール等のモジュールを有していてもよい。

[0021]

または、本発明の一態様では、上記のいずれかの構成が、表示装置でなく、発光装置又は入出力装置（タッチパネルなど）に適用されていてもよい。

[0022]

または、本発明の一態様は、第1の表示パネルと、筐体と、通信手段と、を有する電子機器である。筐体の内部に、第1の表示パネルが位置し、第1の表示パネルは、第1の領域及び第2の領域を有し、第1の領域は、表示を行う機能を有し、第2の領域は、第1の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、筐体は、第2の領域を露出する機構を有する。電子機器は、第2の領域が、他の電子機器が有する第2の表示パネルの一部と重なり、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、第1の表示パネルと、第2の表示パネルとを、1つの表示領域として用いる機能を有する。

[0023]

または、本発明の一態様は、第１の表示パネルと、筐体と、通信手段と、を有する電子機器である。筐体の内部に、第１の表示パネルが位置し、第１の表示パネルは、第１の領域を有し、第１の領域は、表示を行う機能を有し、筐体は、第１の領域を露出することができる機構を有する。電子機器は、第１の領域が、他の電子機器が有する第２の表示パネルの可視光を透過する部分と重なり、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、第１の表示パネルと、第２の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有する。

[００２４]

または、本発明の一態様は、第１の表示パネルと、筐体と、通信手段と、を有する電子機器である。筐体の内部に、第１の表示パネルが位置し、第１の表示パネルは、第１の領域及び第２の領域を有し、第１の領域は、表示を行う機能を有し、第２の領域は、第１の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、筐体は、第１の領域及び第２の領域を、前記第１の表示パネルの表示面のそれぞれ異なる辺側から露出することができる機構を有する。電子機器は、第１の領域が、他の電子機器が有する第２の表示パネルの一部と重なり、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、第１の表示パネルと、第２の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有する。電子機器は、第２の領域が、他の電子機器が有する第３の表示パネルの可視光を透過する部分と重なり、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、第１の表示パネルと、第３の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有する。

[００２５]

上記各構成の電子機器において、筐体の一部を取り外す又は回転することで、第１の領域及び第２の領域のうち少なくとも一方を露出することができると好ましい。

[００２６]

または、本発明の一態様は、第１の表示パネルと、筐体と、通信手段と、を有する電子機器である。筐体の内部に、第１の表示パネルが位置し、第１の表示パネルは、第１の領域及び第２の領域を有し、第１の領域は、表示を行う機能を有し、第２の領域は、第１の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、筐体は、第２の領域と重なり、かつ、可視光を透過する部分を有する。電子機器は、筐体の可視光を透過する部分が、他の電子機器が有する第２の表示パネルの一部と重なり、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、第１の表示パネルと、第２の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有する。

[００２７]

上記各構成の電子機器において、アンテナ、バッテリー、スピーカ、マイク、又は操作ボタンの少なくともいずれかを有することが好ましい。

[００２８]

上記各構成の表示装置及び電子機器において、第１の表示パネルは、可撓性を有することが好ましい。また、上記各構成の表示装置において、第２の表示パネルは、可撓性を有することが好ましい。

[００２９]

上記各構成の表示装置及び電子機器において、第１の表示パネルは、曲面を有することが好ましい。また、上記各構成の表示装置において、第２の表示パネルは、曲面を有することが好ましい。

発明の効果

[００３０]

本発明の一態様では、可搬性に優れた表示装置又は電子機器を提供できる。または、本発明の一態様では、一覧性に優れた表示装置又は電子機器を提供できる。または、本発明の一態様では、曲面に沿って表示することが可能な表示装置又は電子機器を提供できる。

[0031]

または、本発明の一態様では、破損しにくい表示装置又は電子機器を提供することができる。または、本発明の一態様では、信頼性が高い表示装置又は電子機器を提供することができる。または、本発明の一態様では、消費電力が低い表示装置又は電子機器を提供することができる。または、本発明の一態様では、新規な発光装置、表示装置、入出力装置、電子機器、もしくは照明装置等を提供することができる。

[0032]

または、本発明の一態様では、軽量な表示装置等を提供することができる。または、本発明の一態様では、厚さが薄い表示装置等を提供することができる。または、本発明の一態様では、可撓性を有する表示装置等を提供することができる。または、本発明の一態様では、継ぎ目のない広い発光領域を有する発光装置もしくは照明装置、又は継ぎ目のない広い表示領域を有する表示装置、入出力装置、もしくは電子機器を提供できる。

[0033]

なお、これらの効果の記載は、他の効果の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの効果の全てを有する必要はない。なお、明細書、図面、請求項の記載から、これら以外の効果を抽出することが可能である。

図面の簡単な説明

[0034]

[図1] 表示装置の一例を示す図。

[図2] 表示装置の一例を示す図。

[図3] 表示装置の一例を示す図。

[図4] 表示装置の一例を示す図。

[図5] 表示装置の一例を示す図。

[図6] 表示装置の一例を示す図。

[図7] 表示装置の一例を示す図。

[図8] 電子機器の一例を示す図。

[図9] 電子機器の一例を示す図。

[図10] 電子機器の一例を示す図。

[図11] 表示装置の一例を示す図。

[図12] 画素と可視光を透過する領域の配置の一例を示す図。

[図13] 表示装置の一例を示す図。

[図14] 表示装置の一例を示す図。

[図15] 電子機器の一例を示す図。

[図16] 電子機器の一例を示す図。

[図17] 電子機器の一例を示す図。

[図18] 電子機器の一例を示す図。

- [図 1 9] 電子機器の一例を示す図。
[図 2 0] 電子機器の一例を示す図。
[図 2 1] 電子機器の一例を示す図。
[図 2 2] 表示装置及び電子機器の使用例を示す図。
[図 2 3] 表示装置の一例を示す図。
[図 2 4] 表示装置の一例を示す図。
[図 2 5] 発光パネルの一例を示す図。
[図 2 6] 表示装置の一例を示す図。
[図 2 7] 発光パネルの一例を示す図。
[図 2 8] 発光パネルの一例を示す図。
[図 2 9] タッチパネルの一例を示す図。
[図 3 0] タッチパネルの一例を示す図。
[図 3 1] タッチパネルの一例を示す図。
[図 3 2] タッチパネルの一例を示す図。
[図 3 3] 表示パネルの一例を説明する図。
[図 3 4] 液晶表示パネルの一例を説明する図。

発明を実施するための形態

[0035]

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0036]

なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。また、同様の機能を指す場合には、ハッチパターンを同じくし、特に符号を付さない場合がある。

[0037]

また、図面において示す各構成の、位置、大きさ、範囲などは、理解の簡単のため、実際の位置、大きさ、範囲などを表していない場合がある。このため、開示する発明は、必ずしも、図面に開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。

[0038]

なお、「膜」という言葉と、「層」という言葉とは、場合によっては、又は、状況に応じて、互いに入れ替えることが可能である。例えば、「導電層」という用語を、「導電膜」という用語に変更することが可能である。または、例えば、「絶縁膜」という用語を、「絶縁層」という用語に変更することが可能である。

[0039]

(実施の形態 1)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置及び電子機器について図 1 乃至図 1 8 を用いて説明する。

[0040]

複数の表示パネルを一以上の方向（例えば、一列又はマトリクス状等）に並べることで、広い表示領域を有する表示装置を作製することができる。

[0041]

複数の表示パネルを用いて大型の表示装置を作製する場合、1つの表示パネルの大きさは大型である必要がない。したがって、該表示パネルを作製するための製造装置を大型化しなくてもよく、省スペース化が可能である。また、中小型の表示パネルの製造装置を用いることができ、表示装置の大型化のために新規な製造装置を利用しなくてもよい。また、製造コストを抑えることができる。また、表示パネルの大型化に伴う歩留まりの低下を抑制できる。

[0042]

表示パネルの大きさが同じである場合、1つの表示パネルを有する表示装置に比べ、複数の表示パネルを有する表示装置の方が、表示領域が広く、一度に表示できる情報量が多い等の効果を有する。

[0043]

しかし、各表示パネルは表示領域を囲むように非表示領域を有する。したがって、例えば、複数の表示パネルの出力画像を合わせて1つの画像を表示する場合、当該1つの画像は、表示装置の使用者にとって分離したように視認されてしまう。

[0044]

各表示パネルの非表示領域を狭くする（狭額縁な表示パネルを用いる）ことで、各表示パネルの表示が分離して見えることを抑制できるが、表示パネルの非表示領域を完全になくすることは困難である。

[0045]

また、表示パネルの非表示領域の面積が狭いと、表示パネルの端部と表示パネル内の素子との距離が短くなり、表示パネルの外部から侵入する不純物によって、素子が劣化しやすくなる場合がある。

[0046]

そこで、本発明の一態様の表示装置では、複数の表示パネルを重ねて配置する。重ねた2つの表示パネルのうち、少なくとも表示面側（上側）に位置する表示パネルは、可視光を透過する領域を表示領域と隣接して有する。本発明の一態様では、下側に配置される表示パネルの表示領域と、上側に配置される表示パネルの可視光を透過する領域とが重なる。したがって、重ねた2つの表示パネルの表示領域の間の非表示領域を縮小すること、さらには無くすることができる。これにより、使用者から表示パネルの継ぎ目が認識されにくい、大型の表示装置を実現することができる。

[0047]

上側に位置する表示パネルの非表示領域の少なくとも一部は、可視光を透過する領域であり、下側に位置する表示パネルの表示領域と重ねることができる。また、下側に位置する表示パネルの非表示領域の少なくとも一部は、上側に位置する表示パネルの表示領域、又は可視光を遮る領域と重ねることができる。これらの部分については、表示装置の狭額縁化（表示領域以外の面積の縮小化）に影響しないため、面積の縮小化をしなくてもよい。

[0048]

表示パネルの非表示領域が広いと、表示パネルの端部と表示パネル内の素子との距離が長くなり、表示パネルの外部から侵入する不純物によって、素子が劣化することを抑制できる。例えば、表示素子として有機EL素子を用いる場合は、表示パネルの端部と有機EL素子との距離を長くするほど、表

示パネルの外部から水分又は酸素等の不純物が有機EL素子に侵入しにくくなる(又は到達しにくくなる)。本発明の一態様の表示装置では、表示パネルの非表示領域の面積を十分に確保できるため、有機EL素子等を用いた表示パネルを適用しても、信頼性が高い大型の表示装置を実現できる。

[0049]

一方で、大型の表示装置は、持ち運びが困難である場合がある。また、広い収納スペースを必要とする場合がある。

[0050]

また、用途に応じて、表示領域の適切な大きさは変わるため、1つの表示装置の表示領域の大きさが可変であると、表示装置を様々な状況で用いることができる。

[0051]

そこで、本発明の一態様の表示装置では、2つの表示パネルが重なっている部分の面積を可変とする。2つの表示パネルが重なる面積を広くするほど、表示装置が小型になり、可搬性を高めることができる。また、2つの表示パネルが重なっている部分の面積を可変とすることで、表示装置の表示領域の面積も可変とすることができる。例えば、表示装置の表示領域の面積は、表示装置が有する複数の表示パネルの表示領域の面積の総和となるとときに最も広く、2つ以上の表示パネルが重なっている部分の面積を広げるほど、表示装置の表示領域の面積は狭くなる。

[0052]

<表示装置の例1>

まず、本発明の一態様の表示装置について、説明する。

[0053]

図1(A1)、(B1)、(C1)に、表示装置10の上面図をそれぞれ示す。

[0054]

表示装置10は、表示パネル100a、表示パネル100b、及び表示パネル100cを有する。

[0055]

図1(A2)、(A3)に、図1(A1)に示す表示装置10の側面図をそれぞれ示す。図1(A2)は、表示パネルの長辺側の側面図であり、図1(A3)は、表示パネルの短辺側の側面図である。図1(B2)に、図1(B1)に示す表示装置10の側面図を示す。図1(C2)に、図1(C1)に示す表示装置10の側面図を示す。図1(B2)及び図1(C2)は、それぞれ、表示パネルの短辺側の側面図である。

[0056]

図1(C1)、(C2)に示す表示装置10は、表示パネル100a上に、表示パネル100bを有し、表示パネル100b上に、表示パネル100cを有する。

[0057]

表示装置10は、図1(A1)の状態と図1(B1)の状態の一方から他方に変化することができる。また、表示装置10は、図1(B1)の状態と図1(C1)の状態の一方から他方に変化することができる。つまり、表示装置10は、図1(A1)の状態と図1(C1)の状態の一方から他方に変化することができる。

[0058]

例えば、表示装置10を使用する際には、図1(A1)に太線で示すように、広い表示領域11を用

いて表示を行うことができる。また、表示装置 10 を使用しない際には、図 1 (B 1)、(C 1) に示すように、2 つ以上の表示パネルが重なる面積をより広くすることで、表示装置 10 を小型化することができる。これにより、表示装置 10 の可搬性を高めることができる。また、表示装置 10 の収納スペースを狭くすることができる。

[0059]

また、表示装置 10 は、表示領域 11 の面積を自由に変えることができる装置である。図 1 (A 1)、(B 1) に示すように、複数の表示パネルを用いて表示を行うだけでなく、図 1 (C 1) に示すように、最も上側に位置する表示パネルのみを用いて表示を行うこともできる。なお、表示装置 10 で表示を行う場合は、複数の表示パネルのうちの 1 つ以上を用いればよく、全ての表示パネルを用いなくてもよい。

[0060]

また、表示装置 10 で表示を行う場合に、各表示パネルの表示領域全体で表示を行う必要はない。例えば、図 1 (B 1) に示すように、表示領域 101c 全体と、表示領域 101b の一部と、表示領域 101a の一部と、からなる領域を、表示装置の表示領域 11 として用いてもよい。本発明の一態様では、上下の表示パネルが重なっている領域の面積、又は、表示領域 11 における上側の表示パネルの表示領域と下側の表示パネルの表示領域との境界の座標等の情報を得られることが好ましい。例えば、後述する支持パネルやヒンジ部、筐体等に、センサを有することが好ましい。センサとしては、赤外線センサ等の光センサ、超音波センサ、スイッチ等が挙げられる。これにより、表示装置は、各表示パネルの表示領域のうち、表示領域 11 として用いる領域を判断することができる。例えば、表示領域 11 に 1 つの画像を表示することができる。また、各表示パネルの表示領域のうち、表示領域 11 として使用しない部分を非表示とすることで、表示装置 10 の消費電力を低減することができる。

[0061]

なお、本実施の形態では、主に平滑な表示パネルを有する表示装置を例に挙げて説明するが、本発明の一態様において、表示パネルは曲面を有していてもよい。本発明の一態様は、湾曲した複数の表示パネルを有し、2 つの表示パネルの重なる面積が可変である表示装置である。例えば、それぞれ湾曲した、表示パネル 100a、表示パネル 100b、及び表示パネル 100c を有し、図 1 (A 4) の状態と図 1 (C 3) の状態の一方から他方に変化することができる構成が挙げられる。なお、表示装置は、湾曲した表示パネルと平滑な表示パネルの双方を有していてもよい。

[0062]

また、本発明の一態様において、表示パネルは可撓性を有していてもよい。例えば、図 1 (A 3) の状態と図 1 (A 4) の状態の一方から他方に変化することができる構成も本発明の一態様である。なお、表示パネルを曲げる場合、表示面が内側になる（表示面が凹曲面になる）ように曲げてよいし、表示面が外側になる（表示面が凸曲面になる）ように曲げてよい。

[0063]

なお、本実施の形態では、各々の表示パネル同士、各々の表示パネルに含まれる構成要素同士、又は各々の表示パネルに関連する構成要素同士を区別するために、符号の後にアルファベットを付記して説明する。特に説明のない限り、最も下側（表示面側とは反対側）に配置される表示パネル又は構成要素に対して「a」を付記し、その上側に配置される一以上の表示パネル及びその構成要素に対しては、下側から順に「b」、「c」、とアルファベット順に付記することとする。また、特に説明のない

限り、複数の表示パネルを備える構成を説明する場合であっても、各々の表示パネル又は構成要素に共通する事項を説明する場合には、アルファベットを省略して説明する。

[0064]

表示装置を構成する表示パネルをそれぞれ独立に取り外しできると、例えば、1つの表示パネルの表示に不具合が生じた場合、当該表示不良となった表示パネルのみを、新しい表示パネルに交換することができる。他の表示パネルは継続して使用することで、表示装置をより長く、低コストに使用することができる。

[0065]

表示パネル100は、それぞれ、表示領域101及び領域102を有する。表示パネル100は、可撓性を有していてもよい。

[0066]

表示領域101は、マトリクス状に配置された複数の画素を含み、画像を表示することが可能である。各画素には1つ以上の表示素子が設けられている。表示素子としては、例えば、有機EL素子などの発光素子、又は液晶素子等を用いることができる。

[0067]

領域102は、表示領域101以外の領域であり、非表示領域と呼ぶこともできる。領域102は、可視光を透過する領域110及び可視光を遮る領域120を有する。可視光を透過する領域110及び可視光を遮る領域120は、それぞれ、表示領域101と隣接する。領域102のうち、可視光を透過する領域110及び可視光を遮る領域120以外の部分の透光性は問わない。

[0068]

可視光を透過する領域110には、可視光を透過する材料を用いる。例えば、表示パネルを構成する基板、接着層等を含んでいてもよい。可視光を透過する領域110の可視光の透過率は、高いほど、下に重なる表示パネルの光取り出し効率を高められるため、好ましい。例えば、可視光を透過する領域110において、波長450nm以上700nm以下の範囲の光の透過率の平均値は、70%以上であると好ましく、80%以上であるとより好ましく、90%以上であるとさらに好ましい。なお、表示装置において、最も下側（表示面とは反対側）に配置される表示パネル（ここでは、表示パネル100a）には、可視光を透過する領域110は設けられていなくてもよい。

[0069]

可視光を遮る領域120には、例えば表示領域101に含まれる画素（又は表示素子）に電氣的に接続する配線が設けられている。また、このような配線に加え、画素を駆動するための駆動回路（走査線駆動回路、信号線駆動回路等）が設けられていてもよい。また、可視光を遮る領域120にはFPC等と電氣的に接続する端子（接続端子ともいう）、及び当該端子と電氣的に接続する配線等を含む。

[0070]

図1（A1）において、表示パネル100bは、その一部が表示パネル100aの上側（表示面側）に重ねて配置されている。具体的には、表示パネル100aの表示領域101a上に表示パネル100bの可視光を透過する領域110bが重なるように配置されている。また、表示パネル100aの表示領域101a上に表示パネル100bの可視光を遮る領域120bが重ならないように配置されている。また、表示パネル100aの領域102a（可視光を遮る領域120aを含む）上に表示パネル100bの表示領域101bが重なるように配置されている。

[0071]

同様に、図1 (A1) において、表示パネル100cは、その一部が表示パネル100bの上側（表示面側）に重ねて配置されている。具体的には、表示パネル100bの表示領域101b上に表示パネル100cの可視光を透過する領域110cが重なるように配置されている。また、表示パネル100bの表示領域101b上に表示パネル100cの可視光を遮る領域120cが重ならないように配置されている。また、表示パネル100bの領域102b（可視光を遮る領域120bを含む）上に表示パネル100cの表示領域101cが重なるように配置されている。

[0072]

図1 (A1) において、表示領域101a上には可視光を透過する領域110bが重なるため、表示パネル100bが表示パネル100aの表示面上に重なっていても、表示装置10の使用者は、表示領域101aの表示全体を視認することが可能となる。同様に、表示領域101bも可視光を透過する領域110cが重なるため、表示パネル100cが表示パネル100bの表示面上に重なっていても、表示装置10の使用者は、表示領域101bの表示全体を視認することが可能となる。

[0073]

また、図1 (A1) において、領域102a（可視光を遮る領域120aを含む）の上側に、表示パネル100bの表示領域101bが重なることで、使用者に、表示領域101aと表示領域101bとの間に非表示領域が視認されることはない。同様に、領域102b（可視光を遮る領域120bを含む）の上側に、表示パネル100cの表示領域101cが重なることで、使用者に、表示領域101bと表示領域101cとの間に非表示領域が視認されることはない。したがって、表示領域101a、101b、101cが継ぎ目なく配置された領域を表示装置10の表示領域11とすることが可能となる。

[0074]

また、図1 (B1) において、表示パネル100aの表示領域101a上に、表示パネル100bの可視光を透過する領域110bと表示領域101bとが重なるように配置されている。同様に、図1 (B1) において、表示パネル100bの表示領域101b上に、表示パネル100cの可視光を透過する領域110cと表示領域101cとが重なるように配置されている。これにより、図1 (A1) に比べて、図1 (B1) では、表示装置10の表示領域11が狭くなり、表示装置10の小型化が実現できる。

[0075]

また、図1 (C1) において、表示パネル100a、表示パネル100b、及び表示パネル100cは、四辺が揃った状態で重なっている。各表示パネルは、表示領域101どうしが重なり、かつ、可視光を透過する領域110どうしが重なっている。このように、複数の表示パネルは、端部が三辺以上揃った状態で重なることができると、表示装置を特に小型化できるため、好ましい。

[0076]

なお、複数の表示パネルは、同じ大きさでなくてもよい。表示装置が、複数種の大きさの表示パネルを有する場合、最も大きい表示パネルに、他の表示パネルの端部が重なると、表示装置を特に小型化できるため、好ましい。

[0077]

次に、本発明の一態様の表示装置が有する、2つの表示パネルが重なっている部分の面積を可変とす

る機構について、説明する。

[0078]

本発明の一態様の表示装置は、支持パネルとヒンジ部を有する。支持パネルは、表示パネルを支持する。ヒンジ部は、2つの支持パネルの相対的な位置関係が可変となるように、2つの支持パネルを接続する。これにより、2つの表示パネルが重なる部分の面積を可変にすることができる。また、表示装置の表示領域の面積を可変にすることができる。

[0079]

<ヒンジ部の例1>

図2(A)、(B)、図3(A)に、本発明の一態様の表示装置の側面図を示す。図3(B)に、図3(A)に示す表示装置の上面図を示す。

[0080]

図2(A)に示す表示装置は、表示パネル100a、表示パネル100b、表示パネル100c、支持パネル30a、支持パネル30b、支持パネル30c、第1のヒンジ部39a、及び第2のヒンジ部39bを有する。

[0081]

図2(A)において、表示装置は、支持パネル30aと、支持パネル30a上の支持パネル30bと、支持パネル30b上の支持パネル30cと、を有する。支持パネル30aは、表示パネル100aを支持し、支持パネル30bは、表示パネル100bを支持し、支持パネル30cは表示パネル100cを支持する。例えば、支持パネル30bを移動させた際に、表示パネル100aが支持パネル30bと接触すると、表示パネル100aが傷つく可能性がある。そのため、表示パネル100は、上側に位置する支持パネル30とは接触しないことが好ましい。

[0082]

支持パネルは、表示パネルを支持することができる構成であれば、特に限定はない。例えば、有機樹脂、金属、木材等を用いてもよい。支持パネルとして、板状の部材を用い、表示パネルを固定して支持してもよい。例えば、表示パネルと支持パネルを接着してもよい。また、表示パネルと支持パネルを留め具等で固定するなど、表示パネルが支持パネルから着脱可能であってもよい。また、支持パネルとして二枚の板状の部材を用い、表示パネルを挟持してもよい。電子機器又は表示装置に可撓性をもたせる場合は、支持パネルにも可撓性を有する部材を用いる。表示パネルの表示領域が、表示面側で支持パネルと重なる場合、該支持パネルに、可視光を透過する材料を用いることが好ましい。

[0083]

本実施の形態では、支持パネル30は、表示パネル100の非表示領域である領域102を挟持することができる構成とする。なお、支持パネル30と表示パネル100は接していてもよいし、別の部材を介して重なっていてもよい。

[0084]

各ヒンジ部は、互いに平行な2つのユニットを有する。具体的には、第1のヒンジ部39aは、ユニット33a及びユニット33bを有し、第2のヒンジ部39bは、ユニット33c及びユニット33dを有する。

[0085]

ヒンジ部は、少なくとも1つのユニットを有していればよいが、ヒンジ部が互いに平行な2つ以上の

ユニットを有することで、支持パネルの動きに制限がかかり、2つの支持パネルの相対的な位置関係を制御しやすくなるため、好ましい。具体的には、2つの表示パネルの表示面が平行な状態を維持したまま（同じ向きを向いたまま）、一方の表示パネルの、他方の表示パネルに対する相対的な位置を変えることができる。

[0086]

各ユニット33は、第1の軸31、第2の軸32、及びアーム35を有する。アーム35は第1の軸31を受ける軸受と、第2の軸32を受ける軸受を有する。アーム35は、第1の軸31を中心に回転可能に接続される。また、アーム35は、第2の軸32を中心に回転可能に接続される。アーム35の材料に特に限定はなく、板（金属板など）、バネ、ゴム、糸、ワイヤー（金属ワイヤなど）等が挙げられる。表示装置が有するアームは、全て同じ材料である必要はない。一部が金属板で、一部がバネなど、複数種のアームを表示装置が有していてもよい。

[0087]

表示装置がヒンジ部39bを有することで、表示装置を、図2（A）の状態と図2（B）の状態の一方から他方に変化させることができる。

[0088]

図2（B）に破線の矢印で示すように、第1の軸31cを中心にアーム35cが回転し、第1の軸31dを中心にアーム35dが回転することで、表示パネル100bと表示パネル100cとが重なる面積を狭くすることができる。アーム35c及びアーム35dは、それぞれ、表示パネル100bと表示パネル100cとが接するまで回転できると好ましい。2つの表示パネルを接して重ねると、2つの表示パネルの間の段差及び継ぎ目を目立ちにくくすることができる。

[0089]

ここで、図2（C）に示す比較例の表示装置では、二点鎖線で囲った部分のように、アーム35が回転している途中で、支持パネル30bと支持パネル30c、又は、表示パネル100bと表示パネル100c等が接触し、擦れる場合がある。これは、表示装置が傷つく原因となるため好ましくない。

[0090]

そのため、図2（B）の二点鎖線で囲った部分のように、表示パネル100bと表示パネル100cが接するとき、支持パネル30cの、支持パネル30b側の側面が、支持パネル30bと接しない構成とすることが好ましい。これにより、2つの支持パネル30の相対的な位置関係を変える際に、支持パネル30や表示パネル100が擦れて傷つくことを抑制し、表示装置の信頼性を高めることができる。

[0091]

同様に、表示装置がヒンジ部39aを有することで、表示装置を、図2（B）の状態と図3（A）の状態の一方から他方に変化させることができる。

[0092]

第1の軸31aを中心に、アーム35aが回転し、第1の軸31bを中心にアーム35bが回転することで、表示パネル100aと表示パネル100bとが重なる面積を狭くすることができる。アーム35a及びアーム35bは、それぞれ、表示パネル100aと表示パネル100bとが接するまで回転できると好ましい。

[0093]

図3 (B) では、支持パネル30が表示パネル100の一部を覆っており、表示装置の使用者に、表示パネル100の非表示領域である領域102を視認されることを抑制している。

[0094]

<ヒンジ部の例2>

図4 (A) ~ (C) に、本発明の一態様の表示装置の側面図を示す。

[0095]

図4 (A) に示す表示装置は、表示パネル100a、表示パネル100b、表示パネル100c、支持パネル30a、支持パネル30b、支持パネル30c、第1のヒンジ部39c、及び第2のヒンジ部39dを有する。

[0096]

第1のヒンジ部39cは、ユニット33e及びユニット33fを有し、第2のヒンジ部39dは、ユニット33g及びユニット33hを有する。

[0097]

各ユニットは、第1の軸31、第2の軸32、第3の軸38、第1のアーム36、及び第2のアーム37を有する。第1のアーム36は第1の軸31を受ける軸受と、第3の軸38を受ける軸受を有する。第2のアーム37は第2の軸32を受ける軸受と、第3の軸38を受ける軸受を有する。第1のアーム36は、第1の軸31を中心に回動可能に接続される。また、第1のアーム36は、第3の軸38を中心に回動可能に接続される。第2のアーム37は、第2の軸32を中心に回動可能に接続される。また、第2のアーム37は、第3の軸38を中心に回動可能に接続される。なお、第1の軸31を中心に第1のアーム36を回転させる角度の大きさと第2の軸32を中心に第2のアーム37を回転させる角度の大きさは、同じであっても異なってもよい。

[0098]

表示装置がヒンジ部39dを有することで、表示装置を、図4 (A) の状態と図4 (B) の状態の一方から他方に変化させることができる。

[0099]

ヒンジ部の例1では、図2 (B) に破線の矢印で示す第2の軸32c及び第2の軸32dの移動の軌跡からわかるように、アームを回動させるために、表示パネルを積層する方向(表示パネルの厚さ方向)に広い空間が必要となる。したがって、表示パネルを筐体などに収める際に、スペースが必要となる場合がある。

[0100]

一方、ヒンジ部の例2では、各ユニットが、2つのアームを有する。そのため、例えば、各ユニットについて、第1の軸31を中心に第1のアーム36を角度 θ だけ回転させ、第2の軸32を中心に第2のアーム37を角度 $-\theta$ だけ回転させることができる。これにより、図4 (B) に示すように、表示パネル100bと表示パネル100cの相対的な位置関係を、表示パネルの厚さ方向で変化させることなく、表示パネル100cを矢印で示す方向(水平方向、支持パネルが表示パネルを支持する面や表示パネルの表示面に平行な方向ともいえる)に移動させる(スライドさせる)ことができる。したがって、表示装置は、図4 (A) に示す状態よりも、表示パネルの厚さ方向に広がることなく、表示装置や電子機器の小型化を図ることができる。図4 (C) に示すように、第1のアーム36c、36d、及び第2のアーム37c、37dは、それぞれ、表示パネル100bと表示パネル100c

とが接するまで回転することができることが好ましい。

[0101]

同様に、表示装置がヒンジ部39cを有することで、表示パネル100aと表示パネル100bの重なる領域の面積を可変とすることができる。

[0102]

<ヒンジ部の例3>

図5(A)～(C)及び図6(A)に、本発明の一態様の表示装置の側面図を示す。図6(B)に、図6(A)に示す表示装置の上面図を示す。

[0103]

図5(A)～(C)に示す表示装置は、各ユニットが有する第1の軸31の位置が可変である点で、ヒンジ部の例1で示した表示装置(図2(A)等参照)と異なる。

[0104]

ヒンジ部の例1では、図3(A)の二点鎖線で囲った部分のように、2つの表示パネル100が接するときに、上側の表示パネル100を支持する支持パネル30の側面が、下側の表示パネル100を支持する支持パネル30と接せずに隙間が生じる場合がある。そのため、各表示パネル100に、支持パネル30に支持されていない部分が生じる。また、図3(B)の二点鎖線で囲った部分のように、表示装置の使用者から、表示パネル100の非表示領域である領域102が視認されてしまう場合がある。

[0105]

一方、ヒンジ部の例3は、図6(A)の二点鎖線で囲った部分のように、2つの表示パネル100が接するときに、該2つの表示パネル100を支持する支持パネル30の側面どうしが接する構成である。したがって、表示パネル100の裏面(表示面と対向する面)全体を支持パネル30で支えることができ、表示パネル100を保護することができる。また、図6(B)に示すように、表示装置の使用者から、表示パネル100の非表示領域である領域102が視認されないように、支持パネル30が表示パネル100をより広い面積で覆うことができる。

[0106]

かつ、ヒンジ部の例3は、2つの支持パネル30の相対的な位置関係を変える際に、支持パネル30や表示パネル100が接触し、傷つくことを抑制することができる。

[0107]

以上のように、ヒンジ部の例3は、表示装置の信頼性を高めることができる構成である。

[0108]

具体的には、図5(B)に示すように、第1の軸31を移動させることで、アーム35の回転中心を移動させることができる。例えば、図5(B)に示すように、表示パネル100cを表示パネル100bよりも右側に移動させる場合は、第1の軸31も右側に移動させる。すると、アーム35の回転中心を移動させながら、支持パネル30cを移動させることができる。これにより、図5(B)では図2(B)よりも、支持パネル30bから支持パネル30cが水平方向に離れ、表示パネル100bと表示パネル100c、又は支持パネル30bと支持パネル30c等が擦れることを防止することができる。

[0109]

次に、第1の軸31を先に動かした向きとは逆（ここでは左側）に移動させることで、表示パネル100cを表示パネル100bに近づける。そして、図5（C）に示すように、表示パネル100bと表示パネル100cとを接触させることができる。ここでは、表示パネル100cの一部を支持パネル30bで挟持することができる例を示す。したがって、2つの表示パネル100が重なる部分についても、支持パネル30で支えることができ、表示パネル100を保護することができる。

[0110]

同様に、表示装置を、図5（C）の状態から、図6（A）の状態に変化させることができる。

[0111]

図6（B）に示すように、支持パネル30が、表示パネル100の非表示領域である領域102を覆う構成とすると、表示パネル100を保護することができ、好ましい。なお、本発明の一態様はこれに限定されず、領域102の一部が露出していてもよい。

[0112]

<ヒンジ部の例4>

図7（A）に、本発明の一態様の表示装置の側面図を示す。

[0113]

第1の軸31が移動する構成を適用するユニットは、ヒンジ部の例1で示した、第1の軸31、第2の軸32、及び第1のアーム35を有するユニットに限定されない。例えば、図7（A）に示すように、ヒンジ部の例2で示した、第1の軸31、第2の軸32、第3の軸38、第1のアーム36、及び第2のアーム37を有するユニットにも適用することができる。

[0114]

これにより、表示パネル100を水平方向に移動させることができ、移動の際に、表示パネル100や支持パネル30が擦れることを抑制することができる。かつ、2つの表示パネル100が重なる部分を支持パネル30で支持することができる。そして、表示装置の使用者から、表示パネルの非表示領域である領域102が視認されないようにすることができる。

[0115]

<ヒンジ部の例5>

図7（B）に、本発明の一態様の表示装置の側面図を示す。

[0116]

ヒンジ部の例3（図5（A）等）では、アーム35の回転中心を移動させることができる例を示したが、図7（B）に示すように、アーム39の回転半径を変化させることができる構成であっても、ヒンジ部の例3と同様の効果を奏することができる。

[0117]

具体的には、支持パネル30を移動させる際に、表示パネル100や支持パネル30が擦れることを抑制できる。かつ、2つの表示パネル100が重なる部分を支持パネル30で支持することができる。そして、表示装置の使用者から、表示パネルの非表示領域である領域102が視認されないようにすることができる。

[0118]

なお、ヒンジ部の例2で示した、第1の軸31、第2の軸32、第3の軸38、第1のアーム36、及び第2のアーム37を有するユニットにも適用することができる。具体的には、第1のアーム36

及び第２のアーム３７のそれぞれの回転半径を変化させることができる構成としてもよい。

[０１１９]

以上では、２つの表示パネルが重なっている部分の面積を可変とする機構の一例として、表示装置がヒンジ部を有する場合について説明したが、本発明の一態様はこれに限られない。

[０１２０]

例えば、本発明の一態様の表示装置は、ヒンジ部を有していなくてもよい。例えば、一方の支持パネルに凸部を有し、他方の支持パネルに凹部を有し、該凸部を該凹部内で滑らせることで、２つの支持パネルの相対的な位置関係が可変となる構成であってもよい。このような構成であっても、２つの表示パネルが重なっている部分の面積を可変にすることができる。また、表示装置の表示領域の面積を可変にすることができる。以下では、このような構成を用いた表示装置を有する電子機器について、説明する。

[０１２１]

本明細書等で例示する電子機器としては、例えば、テレビジョン装置（テレビ、又はテレビジョン受信機ともいう）、コンピュータ用などのモニタ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルフォトフレーム、携帯電話機（携帯電話、携帯電話装置ともいう）、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。

[０１２２]

<電子機器の例１>

図８（Ａ１）及び図９（Ａ）に、電子機器２００の上面図をそれぞれ示す。図８（Ａ２）に、図８（Ａ１）における一点鎖線Ｃ１－Ｃ２間の断面図を示し、図８（Ａ３）に、図８（Ａ１）における一点鎖線Ｃ３－Ｃ４間の断面図を示す。図９（Ｂ）に、図９（Ａ）における一点鎖線Ｃ７－Ｃ８間の断面図を示し、図９（Ｃ）に、図９（Ａ）における一点鎖線Ｃ９－Ｃ１０間の断面図を示す。

[０１２３]

図８（Ａ１）～（Ａ３）は、それぞれ、電子機器２００の内部に表示装置が収納されている状態を示す図である。

[０１２４]

図９（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ、電子機器２００の内部から表示装置を展開した状態を示す図である。

[０１２５]

電子機器２００は、筐体２０１ａ及び筐体２０１ｂを有する。電子機器２００は、筐体の内部に、表示装置、バッテリー２１１、回路基板２１２、及びアンテナ２１３を有する。

[０１２６]

表示装置は、支持パネル７０ａ、支持パネル７０ｂ、支持パネル７０ｃ、表示パネル１００ａ、表示パネル１００ｂ、及び表示パネル１００ｃを有する。

[０１２７]

図８（Ａ１）～（Ａ３）に示す電子機器２００は、筐体の内部に、支持パネル７０ａと、支持パネル７０ａ上の支持パネル７０ｂと、支持パネル７０ｂ上の支持パネル７０ｃを有する。支持パネル７０ａは、表示パネル１００ａを支持し、支持パネル７０ｂは、表示パネル１００ｂを支持し、支持パネル７０ｃは、表示パネル１００ｃを支持する。

[0128]

回路基板212は、例えば、CPU、各種メモリ、無線モジュール等を有する。

[0129]

電子機器200は、図8(A1)の状態と図9(A)の状態の一方から他方に変化することができる。例えば、電子機器200を使用する際には、図9(A)に示すように、広い表示領域11を用いて表示を行うことができる。また、電子機器200を使用しない際には、図8(A1)に示すように、3つの表示パネルが重なっている面積をより広くすることで、電子機器200を小型化することができる。これにより、電子機器200の可搬性を高めることができる。また、電子機器200の収納スペースを狭くすることができる。また、表示パネルを筐体の内部に配置することで、表示パネルの表示面に傷や汚れがつくことを抑制できる。

[0130]

図8(A2)及び図9(B)は、各支持パネルが凸部又は凹部の少なくとも一方を有する部分の断面図に相当する。

[0131]

筐体201aは、支持パネル70a側の表面に凸部を有する。

[0132]

支持パネル70aは、互いに対向する2つの面側にそれぞれ凹部を有する。具体的には、バッテリー211側に第1の凹部を有し、支持パネル70b側に第2の凹部を有する。

[0133]

支持パネル70bは、互いに対向する2つの面のうち、一方の面側(支持パネル70a側)に凸部を有し、他方の面側(支持パネル70c側)に凹部を有する。

[0134]

支持パネル70cは、支持パネル70b側に凸部を有する。

[0135]

支持パネル70aの第1の凹部は、筐体201aの凸部よりも幅が広い。支持パネル70aは、筐体201aに対して相対的に動くことができる。筐体201aの凸部は、支持パネル70aの第1の凹部の中でスライドすることができる。なお、筐体201aに凹部を設け、支持パネル70aに凸部を設けてもよい。このような構成により、筐体の内部に配置された表示装置を引き出した際に、表示装置が筐体と離れてしまうことを抑制できる(図9(B)の最も右側の二点鎖線で示す領域参照)。

[0136]

支持パネル70aの第2の凹部は、支持パネル70bの凸部よりも幅が広い。支持パネル70aの第2の凹部は、他の部分よりも深く、支持パネル70bの凸部と嵌合する部分を有する。支持パネル70bは、支持パネル70aに対して相対的に動くことができる。支持パネル70bの凸部は、支持パネル70aの第2の凹部の中でスライドすることができる。また、支持パネル70bの凸部が、支持パネル70aの第2の凹部と嵌合することで、支持パネル70aと支持パネル70bとの相対的な位置を固定することができる。なお、支持パネル70bに凹部を設け、支持パネル70aに凸部を設けてもよい。

[0137]

同様に、支持パネル70bの凹部は、支持パネル70cの凸部よりも幅が広い。支持パネル70bの

凹部は、他の部分よりも深く、支持パネル 70 c の凸部と嵌合する部分を有する。支持パネル 70 c は、支持パネル 70 b に対して相対的に動くことができる。支持パネル 70 c の凸部は、支持パネル 70 b の凹部の中でスライドする。また、支持パネル 70 c の凸部が、支持パネル 70 b の凹部と嵌合することで、支持パネル 70 b と支持パネル 70 c との相対的な位置を固定することができる。なお、支持パネル 70 c に凹部を設け、支持パネル 70 b に凸部を設けてもよい。

[0138]

より具体的には、図 8 (A1)、(A2) に示す状態から、図 9 (A)、(B) に示す状態へ、筐体 201 a に対して、相対的に各支持パネル 70 を動かし、展開することができる。このとき、図 9 (B) の中央の二点鎖線で示す 2 つの領域のように、対向する 2 つの支持パネル 70 の凸部及び凹部が嵌合することで、各支持パネル 70 が展開した状態で固定することができる。

[0139]

なお、図 9 (C) に示すように、2 つの表示パネルは、互いに接して重なることができると、2 つの表示パネル間の段差や継ぎ目が視認されにくくなり好ましい。図 8 (A2) 及び図 9 (B) に示すように、支持パネル 70 c の側面には、筐体 201 b に設けられた凹部の中を動くことができる凸部が設けられている (図 9 (B) の最も右側の二点鎖線で示す領域参照)。これにより、支持パネル 70 c は、表示パネルが積層されている方向 (表示パネルの厚さ方向) において、他の支持パネルとの相対的な位置を変化させることができる。

[0140]

なお、ここでは、筐体の内部に、バッテリー 211、回路基板 212、及びアンテナ 213 を有する例を示したが、本発明の一態様はこれに限られない。例えば、表示装置が、表示パネル及び支持パネルに加え、バッテリー、回路基板、又はアンテナ等の少なくともいずれか一を有していてもよい。例えば、支持パネルの内部に、バッテリー、回路基板、又はアンテナ等の少なくともいずれか一を有していてもよい。表示装置自体が、電子機器としての機能を有していてもよく、この場合、筐体は、表示装置の中に収めて保護する機能を少なくとも有する。また、本発明の一態様の電子機器は、バッテリー、回路基板、アンテナ、スピーカ、マイク、又は操作ボタン等のいずれか一を有する。

[0141]

バッテリーとしては、二次電池を有していてもよく、非接触電力伝送を用いて、二次電池を充電することができる为好ましい。

[0142]

二次電池としては、例えば、ゲル状電解質を用いるリチウムポリマー電池 (リチウムイオンポリマー電池) 等のリチウムイオン二次電池、ニッケル水素電池、ニカド電池、有機ラジカル電池、鉛蓄電池、空気二次電池、ニッケル亜鉛電池、銀亜鉛電池などが挙げられる。

[0143]

アンテナで信号を受信することで、表示パネルで映像や情報等の表示を行うことができてもよい。また、アンテナを、非接触電力伝送に用いてもよい。

[0144]

<電子機器の例 2>

図 8 (B1) 及び図 10 (A) に、電子機器 210 の上面図をそれぞれ示す。図 8 (B2)、(B3) に、図 8 (B1) における一点鎖線 C5-C6 間の断面図の一例をそれぞれ示し、図 10 (B) に、

図10 (A)における一点鎖線C11-C12間の断面図を示し、図10 (C)に、図10 (A)における一点鎖線C13-C14間の断面図を示す。

[0145]

図8 (B1)～(B3)は、それぞれ、電子機器210の内部に表示装置が収納されている状態を示す図である。

[0146]

図10 (A)～(C)は、それぞれ、電子機器210の内部から表示装置を展開した状態を示す図である。

[0147]

図8 (B1)に示す電子機器210は、電子機器210の内部に表示装置を収納した状態でも、使用者が表示パネル100cの表示領域101cを視認することができる点で、図8 (A1)に示す電子機器200と異なる。電子機器210は、図10 (A)～(C)に示すように、表示装置を展開した状態で、表示を行うだけでなく、図8 (B1)に示すように、表示装置を収納した状態で、表示を行うこともできる。図8 (B1)では、最も上側に位置する表示パネルのみが表示を行えばよい。

[0148]

図8 (B2)に示すように、表示パネル100cが、表示面側で筐体201aと重ならない構成としてもよい。また、図8 (B3)に示すように、筐体201aが可視光を透過する領域205を有し、表示パネル100cが、表示面側で、可視光を透過する領域205と重なる構成としてもよい。図8 (B3)では、表示パネル100cの表示面が筐体201aで保護されるため、傷や汚れがつくことを抑制でき、好ましい。

[0149]

図10 (B)は、各支持パネルが凸部又は凹部の少なくとも一方を有する部分の断面図に相当する。

[0150]

支持パネル70aは、支持パネル70bが重なる側に凹部を有する。

[0151]

支持パネル70bは、互いに対向する2つの面のうち、一方の面側(支持パネル70a側)に凸部を有し、他方の面側(支持パネル70c側)に凹部を有する。

[0152]

支持パネル70cは、支持パネル70bが重なる側に凸部を有する。

[0153]

支持パネル70aの凹部は、支持パネル70bの凸部よりも幅が広い。支持パネル70aの凹部は、他の部分よりも深く、支持パネル70bの凸部と嵌合する部分を有する。支持パネル70bは、支持パネル70aに対して相対的に動くことができる。支持パネル70bの凸部は、支持パネル70aの凹部の中でスライドすることができる。また、支持パネル70bの凸部が、支持パネル70aの凹部と嵌合することで、支持パネル70aと支持パネル70bとの相対的な位置を固定することができる。なお、支持パネル70bに凹部を設け、支持パネル70aに凸部を設けてもよい。

[0154]

同様に、支持パネル70bの凹部は、支持パネル70cの凸部よりも幅が広い。支持パネル70bの凹部は、他の部分よりも深く、支持パネル70cの凸部と嵌合する部分を有する。支持パネル70c

は、支持パネル70bに対して相対的に動くことができる。支持パネル70cの凸部は、支持パネル70bの凹部の中でスライドすることができる。また、支持パネル70cの凸部が、支持パネル70bの凹部と嵌合することで、支持パネル70bと支持パネル70cとの相対的な位置を固定することができる。なお、支持パネル70cに凹部を設け、支持パネル70bに凸部を設けてもよい。

[0155]

より具体的には、図8(B1)、(B2)に示す状態から、図10(A)、(B)に示す状態へ、筐体201aに対して、相対的に各支持パネル70を動かし、展開することができる。

[0156]

なお、図10(C)に示すように、2つの表示パネルは、互いに接して重なることができると、2つの表示パネル間の段差や継ぎ目が視認されにくくなり好ましい。図8(B2)及び図10(B)に示すように、支持パネル70cの側面には、筐体201bに設けられた凹部の中を動くことができる凸部が設けられている。これにより、支持パネル70cは、高さ方向(表示パネルの厚さ方向)において、他の支持パネルとの相対的な位置を変化させることができる。

[0157]

<表示装置の例2>

ここまでは、重ねられた複数の表示パネルを直線に沿った向きに展開することができる表示装置の例を示したが、本発明の一態様は、これに限られない。例えば、曲線に沿った向きに展開してもよい。また、複数の表示パネルを二方向以上に展開してもよい。

[0158]

図11(A)、(B)に、表示装置15の上面図をそれぞれ示す。

[0159]

表示装置15は、8つの表示パネル(表示パネル100a～表示パネル100h)を有する。表示装置15は、8つの表示パネルを曲線に沿った向きに展開することができる。表示装置が有する表示パネルの数に限定は無い。表示装置15は0°より大きく360°以下の間の任意の範囲で展開することができる。

[0160]

図11(C)に、図11(B)に示す表示装置15の側面図を示し、図11(D)に表示パネル100aの側面図を示す。図11(C)、(D)は、それぞれ表示パネル100aの長辺側の側面図である。

[0161]

表示装置15は、図11(A)の状態と図11(B)の状態の一方から他方に変化することができる。

[0162]

例えば、図11(D)に示すように、一方の面に表示面を有する表示パネルを用いることができる。また、対向する2つの面に表示面を有する表示パネルを用いてもよい。

[0163]

なお、下側に位置する表示パネル100の表示領域101と、上側に位置する表示パネル100の可視光を透過する領域110が重なる部分では、可視光を透過する領域110の端部で、光の干渉が生じる場合がある。

[0164]

ここでは、表示領域101が、赤色の画素R、緑色の画素G、及び青色の画素Bを有する場合を考え

る。図12(A)では、同色の画素がX方向に配列されている。ここで、可視光を透過する領域110の一辺がX方向に平行であると、その一辺では、赤、緑、及び青の単色の光が周期的に視認されやすい。これは、可視光を透過する領域110の端部に、周期的に配列している画素が存在するためである。表示装置の使用者が、単色の光を視認すると、可視光を透過する領域110の端部を認知しやすくなってしまう。

[0165]

そこで、図12(B)に示すように、X方向（同色の画素が配列している方向）と可視光を透過する領域110の一辺とがなす角度 θ が、 0° より大きく 50° 未満、より好ましくは 10° 以上 50° 未満であることが好ましい。角度 θ を 0° より大きくすることで、赤、緑、及び青の単色の光の周期を短くすることができる。周期が短いほど、表示装置の使用者には、赤、緑、及び青が混色して白色に見えるため、可視光を透過する領域110の端部が目立ちにくくなる。または、画素と、可視光を透過する領域110と、が重なる領域が有する角度は、 0° より大きく 50° 未満、より好ましくは 10° 以上 50° 未満であることが好ましい、ということもできる。なお、角度 θ を 50° 以上とすると、新たな光の干渉が生じる場合がある。

[0166]

図11(A)に示す表示装置15のように、表示パネル100を曲線に沿った向きに展開すると、同色の画素が配列している方向と可視光を透過する領域110の一辺とがなす角度 θ を制御しやすく、好ましい。

[0167]

<表示装置の例3>

図13(A)に、表示装置16の正面図を示し、図13(B)に、表示装置16の背面図を示す。また、図14(A)に、表示装置16の正面図を示し、図14(B)に、図14(A)に示す表示装置16の側面図を示す。そして、図14(C)に、2つの表示パネルの重ね方を説明する図を示す。また、図14(D)に表示パネル100a(1)及び表示パネル100a(2)の側面図を示し、図14(D)に表示パネル100aの側面図を示す。図14(B)、(D)、(E)は、それぞれ表示パネルの長辺側の側面図である。

[0168]

表示装置16は、図13(A)の状態と図14(A)の状態の一方から他方に変化することができる。

[0169]

図14(B)に示すように、表示装置16は、8つの表示パネル（表示パネル100a(1)～表示パネル100d(1)及び表示パネル100a(2)～表示パネル100d(2)）を有する。表示装置16は、8つの表示パネルを曲線に沿った向きに展開することができる。

[0170]

図14(C)、(D)に示すように、表示パネル100a(1)と表示パネル100a(2)は互いに表示面が外側を向くように重なっている。

[0171]

したがって、図13(A)に示すように、表示装置16の一方の面（ここでは表面とする）では、表示パネル100a(1)～表示パネル100d(1)を用いた表示を行うことができる。かつ、図13(B)に示すように、表示装置16の他方の面（ここでは裏面とする）では、表示パネル100a

(2) ～表示パネル100d(2)を用いた表示を行うことができる。

[0172]

図14(C)に示すように、表示パネル100a(1)の表示領域101及び可視光を遮る領域120からなる領域と、表示パネル100a(2)の表示領域101及び可視光を遮る領域120からなる領域とは、互いに重なるように配置される。また、表示パネル100a(1)と表示パネル100a(2)の可視光を透過する領域110どうしも、互いに重なるように配置される。これにより、表示装置16の表面及び裏面それぞれにおいて、上側に位置する表示パネルの可視光を透過する領域110と下側に位置する表示パネルの表示領域101とを重ねる、かつ、上側に位置する表示パネルの可視光を遮る領域120と下側に位置する表示パネルの表示領域101とを重ねない構成とすることができる。したがって、上側に位置する表示パネルの可視光を透過する領域110を介して、表示装置の使用が、下側に位置する表示パネルの表示領域101を視認することができる。

[0173]

図13(A)に示すように、表示装置16は、表面から見たとき、表示パネル100d(1)が最も上側に位置し、表示パネル100a(1)が最も下側に位置する。一方、図13(B)に示すように、表示装置16は、裏面から見たとき、表示パネル100a(2)が最も上側に位置し、表示パネル100d(2)が最も下側に位置する。

[0174]

各表示パネル100は2辺に可視光を透過する領域110を有し、表面と裏面とでそれぞれ異なる可視光を透過する領域110を、隣の表示パネル100の表示領域101に重ねる。例えば、図13(A)に示すように、表示パネル100b(1)の可視光を透過する領域110の一方は、表示パネル100a(1)の表示領域101上に重ねる。そして、表示パネル100b(1)の可視光を透過する領域110の他方は、表示パネル100c(2)の表示領域101上に重ねる。また、表示パネル100b(1)の表示領域101の一部には、表示パネル100c(1)及び表示パネル100c(2)の可視光を透過する領域110が重ねる。つまり、表示装置の使用は、2つの表示パネルの可視光を透過する領域110を介して、表示パネル100b(1)の表示領域101を視認することができる。

[0175]

なお、図13(A)、(B)、図14(A)～(D)では、一方の面に表示面を有する表示パネルを用いる例を示したが、図14(E)に示すように、対向する2つの面に表示面を有する表示パネル100aを用いてもよい。

[0176]

また、本発明の一態様では、複数の表示パネルを曲線に沿った向きに展開することができる構成を用いて、扇形(概略扇形)の表示装置や電子機器を作製することができる。

[0177]

1つの表示パネルを用いて扇子のような表示装置を作製しようとする場合、表示パネルに折り目をつけると、表示パネルを構成する層の一部が剥がれるなどにより、表示不良となることがある。また、表示パネルの表示に悪影響を及ぼさない程度の曲率で曲げると、扇子を畳んだときに厚みが増してしまい、表示装置の可搬性や収納性が悪くなることがある。

[0178]

一方、本発明の一態様では、複数の表示パネルを用いて表示装置の表示領域を形成することができる。各表示パネルは扇を畳む際に折り曲げる必要がないため、曲げによる表示パネルの信頼性の低下を抑制できる。以下に、概略扇形の電子機器の例を示す。

[0179]

<電子機器の例3>

図11(A)～(C)に示した表示装置15を用いた電子機器の一例を示す。図15(A)、(B)に、電子機器250の上面図をそれぞれ示す。

[0180]

図15(A)は、電子機器250の内部に複数の表示パネルが収納されている状態を示す図である。

[0181]

図15(B)は、電子機器250の内部から複数の表示パネルを展開した状態を示す図である。

[0182]

電子機器250は、筐体251a及び筐体251bを有する。電子機器250は、筐体の内部に、6つの表示パネル(表示パネル100a～表示パネル100f)、バッテリー256、回路基板253、及びアンテナ254を有する。図15(B)では、筐体251aに回路基板253及びアンテナ254を有し、筐体251bにバッテリー256を有する例を示す。なお、バッテリー256、回路基板253、及びアンテナ254は、筐体251a又は筐体251bの一方にまとめて設けられていてもよい。また、バッテリー等を筐体251a及び筐体251bの双方に有していてもよい。

[0183]

1つの表示パネル100は、1つの柄257に接続されている。複数の柄257は、要252によって束ねられている。また、複数の柄257は、開口を通る紐258によっても接続されている。柄257の開口に通す部材は、紐に限定されず、糸、縄、針金、リボン、布等を用いてもよい。または、開口に通す部材は、可撓性を有し、繊維状又は带状である。例えば、天然繊維、合成繊維、紙、合成樹脂、ゴム、金属、合金等の材料を用いることができる。柄257には、筐体251aが備える回路基板253と、表示パネル100と、を電氣的に接続する配線等が設けられている。柄257において、要252で束ねられる部分と、紐258が通る部分とが離れているほど、柄257と表示パネル100との動きが制御され、まとめやすくなり好ましい。

[0184]

電子機器250は、図15(A)の状態と図15(B)の状態の一方から他方に変化することができる。例えば、電子機器250を使用する際には、図15(B)に示すように、複数の表示パネルの表示領域101を用いて表示を行うことができる。電子機器250を使用しない際には、図15(A)に示すように、複数の表示パネルが重なっている面積をより広くすることで、電子機器250を小型化することができる。これにより、電子機器250の可搬性を高めることができる。また、電子機器250の収納スペースを狭くすることができる。また、表示パネルを筐体の内部に配置することで、表示パネルの表示面に傷や汚れがつくことを抑制できる。

[0185]

扇形に開いた電子機器250は、扇、扇子、又は団扇として用いてもよい。

[0186]

<電子機器の例4>

図16 (A)、(B)に、電子機器260の上面図をそれぞれ示す。

[0187]

図16 (A)は、電子機器260の内部に複数の表示パネルが収納されている状態を示す図である。

[0188]

図16 (B)は、電子機器260の内部から複数の表示パネルを展開した状態を示す図である。

[0189]

電子機器260は、筐体261a及び筐体261bを有する。電子機器260は、筐体の内部に、 n 個の表示パネル（表示パネル100(1)～表示パネル100(n)、本発明の一態様において、 n は2以上の自然数、図16 (B)において、 n は7以上の自然数である。）を有する。電子機器260は、バッテリー、回路基板、及びアンテナを有することが好ましい。

[0190]

1つの表示パネル100は、1つの柄267に接続されている。複数の柄267は、要262によって束ねられている。また、複数の柄267は、開口を通る紐268によっても接続されている。

[0191]

図16 (A)に示す電子機器260は、電子機器260の内部に表示パネル100を収納した状態でも、使用者が表示パネル100(n)の表示領域101(n)を視認することができる点で、図15 (A)に示す電子機器250と異なる。そのため、電子機器260は、図16 (B)に示すように、表示装置を展開した状態で、表示を行うだけでなく、図6 (A)に示すように、表示装置を収納した状態で、表示を行うこともできる。図16 (A)では、最も上側に位置する表示パネルのみが表示を行えばよい。

[0192]

また、表示パネル100は、図15 (A)等 to 示すような長方形に限られず、図16 (A)等 to 示すように台形などの四角形であってもよく、四角形以外の多角形、円形、扇形等であってもよい。

[0193]

以上のように、本発明の一態様では、扇型の電子機器を実現することができる。

[0194]

<電子機器の例5>

電子機器250や電子機器260では、表示パネル100を複数有する構成としたが、本発明の一態様はこれに限られない。例えば、電子機器250や電子機器260が有する複数の表示パネル100が、それぞれ独立にバッテリー、アンテナ、又は回路基板等を有し、1つの表示パネル100のみでも使用できる構成となってもよい。

[0195]

図17 (A)に、1つの表示パネル100を有する電子機器270を示す。

[0196]

電子機器270は、柄278に、配線や回路基板、バッテリー等を有する。配線は、表示パネル100と電氣的に接続する。回路基板等は、該配線を介して表示パネル100と電氣的に接続する。さらに、柄278又はホルダ279には、操作ボタン277等が設けられていてもよい。

[0197]

例えば、電子機器270は、電子機器270単体で用いることもできるし、電子機器260の一部と

して用いることもできる。具体的には、ホルダ 279 から柄 278 を抜き取り、他の柄とともに要 262 で束ねることができる。

[0198]

また、電子機器 270 は、図 17 (B) に示すように、団扇形の電子機器 280 の一部として用いることもできる。具体的には、ホルダ 279 から柄 278 を抜き取り、ホルダ 289 に差し込めばよい。

[0199]

各ホルダは、柄 278 を保護する機能や複数の柄を接続する機能を有することが好ましい。または、各ホルダに、バッテリーや回路基板等が設けられていてもよい。

[0200]

本発明の一態様では、単体で電子機器として用いることができる電子機器 270 を、単体で用いる、扇形や団扇形の電子機器の一部として用いる、等の多様な用途で利用することができる。このような電子機器については、実施の形態 2 でも詳述する。

[0201]

<応用例>

応用例の一つとして、アドバルーン（広告宣伝用途で利用される気球や風船全般）によって、本発明の一態様の表示装置や電子機器を空中で吊り下げる構成が挙げられる。

[0202]

図 18 (A)、(B) にアドバルーン 290 を示す。図 18 (A) は揚げる前のアドバルーン 290 であり、図 18 (B) は、揚げている状態のアドバルーン 290 である。

[0203]

アドバルーン 290 は、球体 291 と、電子機器 295 と、ロープ 296 と、を有する。電子機器 295 は、球体 291 とロープ 296 の間に接続されている。

[0204]

球体 291 としては、気球や風船を用いることができる。アドバルーン 290 が飛ばされないように、ロープ 296 を建物の手すりなどの構造物に取り付けるか、ロープ 296 の固定部を別途用意して、アドバルーン 290 を揚げる。

[0205]

本発明の一態様の電子機器 295 は、可撓性を有し、薄型で軽量な表示パネルを用いて作製することができるため、重量を抑えることができる。よって、球体 291 の大きさを抑え、掲揚場所の面積を縮小することや、充填するヘリウムガス等のガスの量を少なくすることができ、好ましい。

[0206]

また、電子機器 295 は、表示を変えることで、広告用の文字を容易に変えることができる。したがって、グラシン紙やビニールを用いた広告用の文字に比べて、耐久性が高く、繰り返し使用することができるため、好ましい。また、筐体 293a 及び筐体 293b の材質の選択の幅が広いこと、高い耐水性や防汚性を備えることができることから、繰り返しの使用に好適である。例えば、筐体 293a 及び筐体 293b には、薄型のプラスチックのケースやフィルム等を用いてもよい。

[0207]

電子機器 295 では、屋外、屋内、日中、夜間問わず、視認性の高い表示を行うことができるため、様々な場所、用途での広告文字を表示することができる。

[0208]

また、図18 (A) に示すように、電子機器295は、筐体293a及び筐体293bの内部に表示パネルを収納することができるため、小型化でき、保管場所が制限されにくい。また、保管時に表示パネルに傷や汚れがつくことを抑制できる。

[0209]

そして、図18 (B) に示すように、アドバルーン290を揚げる際に、電子機器295の内部から表示装置を展開することで、広告用の文字を表示することができる。

[0210]

支持パネル294は、薄型かつ軽量であると好ましい。また、耐水性や防汚性が高いことが好ましい。

[0211]

図18 (B) では、表示パネルを7つ有する電子機器295の例を示したが、表示パネルの数に限定はない。下側の表示パネルの表示領域101に上側の表示パネルの可視光を透過する領域110が重なることで、電子機器295では、継ぎ目が視認されにくい、広い表示領域を用いて表示を行うことができる。

[0212]

また、電子機器295は、広告用の文字数等に応じて、適宜、表示領域の面積を変えることができる。

[0213]

<表示システムの例>

なお、本発明の一態様の表示装置に加え、駆動装置及び出力装置を有する表示システムや、該表示システムを有する電子機器も、本発明の一態様である。

[0214]

駆動装置は、表示パネルを駆動するための信号や電位を、表示パネルに供給する機能を有する。

[0215]

駆動装置は、アンテナ、無線受信機、無線送信機、バッテリー、演算装置及び記憶装置などのICが実装されたプリント基板（回路基板）などのうち、1以上を有する構成としてもよい。

[0216]

出力装置は、駆動装置に対して画像信号を出力する機能を有する。

[0217]

駆動装置と出力装置はケーブルによって電氣的に接続されていてもよい。また、駆動装置と出力装置は無線通信により信号を送受信できる構成であると、ケーブルが不要になるためより構成を簡略化でき、好ましい。

[0218]

出力装置としては、例えばブルーレイディスク、DVD (Digital Versatile Disk)、フラッシュメモリなどの記憶媒体の再生装置又は録画再生装置、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) などの記憶装置を備える録画再生装置などを用いることができる。これら出力装置に格納された画像データを、画像信号として各表示パネルに出力する。または、出力装置として、ネットワークを介して取得した画像データを、画像信号として各表示パネルに出力する機能を有することが好ましい。こうすることで容易に最新の情報を表示することが可能となる。またこのとき、出力装置が有する記憶手段に一時的にデータを格納

可能な構成とすることで、ネットワークに接続されていない状態（オフラインの状態）のときでも画像を表示することができるため好ましい。

[0219]

また、出力装置として、解像度がフルハイビジョン（画素数1920×1080）、4K（画素数3840×2160）、又は8K（画素数7680×4320）といった高解像度の画像を、非圧縮で出力できる非圧縮ディスクレコーダ（UDR:Uncompressed Disk Recorder）を用いることが好ましい。

[0220]

さらに、出力装置は、ある画像データを分割して複数の画像信号に変換し、出力できる機能を有していることが好ましい。こうすることで、複数の表示パネルの表示領域からなる表示装置の表示領域に、一つの大きな画像を表示することが可能となる。また入力される画像データをあらかじめ分割する必要がないため、汎用性に優れる。

[0221]

以上のように、本発明の一態様では、2つの表示パネルが重なっている部分の面積を可変とし、表示領域の面積が可変な表示装置又は電子機器を提供することができる。

[0222]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

[0223]

（実施の形態2）

本実施の形態では、本発明の一態様の電子機器について図19乃至図21を用いて説明する。

[0224]

実施の形態1では、複数の表示パネルを用いて、1つの広い表示領域を形成する例を説明したが、複数の電子機器を用いて、1つの広い表示領域を形成してもよい。例えば、携帯情報端末又は携帯電話機を複数用いてもよい。

[0225]

<電子機器の例6>

図19（A1）に電子機器330の正面図を示し、図19（B）に電子機器330の背面図を示す。また、図19（A2）に、図19（A1）における一点鎖線D1-D2間の断面図を示す。

[0226]

電子機器330は、筐体331及び表示パネル100を有する。また、電子機器330は、通信手段を有することが好ましい。通信手段としては、無線モジュール及びアンテナ等が挙げられる。また、コネクタ等を用いて有線で通信することができてもよい。

[0227]

さらに、電子機器330は、スピーカ332、カメラ333a、カメラ333b、ライト334a、ライト334b、操作ボタン335、バッテリー336、操作ボタン337、マイク338、及び外部接続ポート342等を有していてもよい。なお、電子機器330は、正面と背面の2面にそれぞれカメラ及びライトを有する構成としたが、本発明の一態様はこれに限られない。

[0228]

図19（A2）に示すように、電子機器330は、表示パネル100を有する。表示パネル100と

しては、例えば、実施の形態１で示した表示パネルを適用することができる。

[0229]

表示パネル１００は、表示領域１０１及び非表示領域である領域１０２を有する。

[0230]

非表示領域である領域１０２の一部は、可視光を透過する領域１１０である。電子機器３３０は、可視光を透過する領域１１０を筐体から露出することができる機構を有する。これにより、他の電子機器の表示部と、可視光を透過する領域１１０とを重ねることができる。そして、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、表示領域１０１と他の電子機器の表示領域とを継ぎ目が視認されにくい１つの表示領域として用いることができる。

[0231]

可視光を透過する領域１１０を露出することができる機構の例について、図１９（Ｃ）～（Ｆ）を用いて説明する。図１９（Ｃ）～（Ｆ）は、それぞれ、図１９（Ａ１）における一点鎖線Ｄ１－Ｄ２間の断面図の一例である。

[0232]

例えば、図１９（Ｃ）に示すように、筐体３３１の一部である領域３３９が着脱可能であってもよい。領域３３９を取り外すことで、可視光を透過する領域１１０を露出することができる。また、可視光を透過する領域１１０だけでなく、表示領域１０１の一部も露出させてもよい。

[0233]

または、図１９（Ｄ）に示すように、領域３３９が回転可能であってもよい。領域３３９を回転することで、可視光を透過する領域１１０を露出することができる。

[0234]

なお、図１９（Ｅ）、（Ｆ）に示すように、可視光を透過する領域１１０は、電子機器３３０の背面側でのみ露出する構成であってもよい。例えば、筐体３３１において、表示パネル１００の表示面側に重なる部分のうち、可視光を透過する領域１１０と重なる領域が可視光を透過する場合には、筐体３３１と可視光を透過する領域１１０を介して、他の電子機器の表示パネルの表示を視認することができる。

[0235]

また、図２０（Ａ１）に電子機器３４０の正面図を示し、図２０（Ｂ）に電子機器３４０の背面図を示す。また、図２０（Ａ２）に、図２０（Ａ１）における一点鎖線Ｄ３－Ｄ４間の断面図を示す。

[0236]

電子機器３４０は、筐体３３１及び表示パネル１００を有する。また、電子機器３３０は、通信手段を有することが好ましい。通信手段としては、無線モジュール及びアンテナ等が挙げられる。また、コネクタ等を用いて有線で通信することができてもよい。

[0237]

さらに、電子機器３４０は、スピーカ３３２、カメラ３３３ｂ、ライト３３４ａ、操作ボタン３３５、バッテリー３３６、操作ボタン３３７、マイク３３８、及び外部接続ポート３４２等を有していてもよい。

[0238]

図２０（Ａ２）に示すように、電子機器３４０は、表示パネル１００を有する。表示パネル１００と

しては、例えば、実施の形態 1 で示した表示パネルを適用することができる。

[0239]

表示パネル 100 は、表示領域 101 及び非表示領域である領域 102 を有する。

[0240]

非表示領域である領域 102 の一部は、可視光を透過する領域 110 である。電子機器 340 は、可視光を透過する領域 110 を筐体から露出することができる機構を有する。これにより、他の電子機器の表示部と、可視光を透過する領域 110 とを重ねることができる。また、電子機器 340 は、表示領域 101 の一部を筐体から露出することができる機構を有する。これにより、他の電子機器の可視光を透過する領域と、表示領域 101 とを重ねることができる。

[0241]

そして、通信手段を用いて他の電子機器と通信することで、表示領域 101 と他の電子機器の表示領域とを継ぎ目が視認されにくい 1 つの表示領域として用いることができる。

[0242]

可視光を透過する領域 110 及び表示領域 101 を露出することができる機構の例について、図 20 (C) ~ (F) を用いて説明する。図 20 (C) ~ (F) は、それぞれ、図 20 (A1) における一点鎖線 D3-D4 間の断面図の一例である。

[0243]

例えば、図 20 (C) に示すように、それぞれ筐体 331 の一部である領域 339a 及び領域 339b が着脱可能であってもよい。領域 339a 及び領域 339b を取り外すことで、電子機器 340 の表示面の一方の辺から可視光を透過する領域 110 を、対向する他方の辺から表示領域 101 を、それぞれ露出することができる。

[0244]

または、図 20 (D) に示すように、領域 339a 及び領域 339b が回転可能であってもよい。領域 339a 及び領域 339b を回転することで、可視光を透過する領域 110 及び表示領域 101 を露出することができる。

[0245]

なお、図 20 (E) に示すように、可視光を透過する領域 110 は、電子機器 340 の背面側でのみ露出する構成であってもよい。例えば、筐体 331 において、表示パネル 100 の表示面側に重なる部分のうち、可視光を透過する領域 110 と重なる領域が可視光を透過する場合には、筐体 331 と可視光を透過する領域 110 を介して、他の電子機器の表示パネルの表示を視認することができる。

[0246]

また、図 20 (E) に示すように、表示領域 101 は、電子機器 340 の正面側でのみ露出する構成であってもよい。なお、領域 339b において、表示パネル 100 の表示面側に重なる部分のうち、表示領域 101 と重なる部分は可視光を透過する。そのため、領域 339b を取り外す又は回転することなく、他の電子機器が有する可視光を透過する領域と、領域 339b とを介して、表示領域 101 の表示を視認することができる。しかし、表示領域 101 と、他の電子機器が有する表示領域とに、段差が生じてしまい、継ぎ目が視認されやすくなるなど、表示品質が低下する可能性がある。そのため、表示領域 101 と、他の電子機器が有する表示領域とは、厚さ方向の距離が狭いほど好ましい。

[0247]

また、図 20 (F) に示すように、領域 339a と領域 339b における、可視光を透過する領域 110 又は表示領域 101 を露出することができる機構はそれぞれ別の構成であってもよい。

[0248]

図 21 (A) に、電子機器 340 を 3 つ用いて 1 つの表示領域を形成する例を示す。図 21 (B) は、図 21 (A) における一点鎖線 D5-D6 間の断面図である。

[0249]

表示面の一方の辺から可視光を透過する領域 110 を、対向する他方の辺から表示領域 101 を、それぞれ露出することができる電子機器を用いることで、制限なく広い表示領域を形成することができる。具体的には、隣り合う 2 つの電子機器について、上側の電子機器が有する可視光を透過する領域 110 を、下側の電子機器が有する表示領域 101 に重ねることで、下側の電子機器が有する表示領域 101 全体の表示を視認することができる。そして、上側の電子機器の表示領域と下側の電子機器の表示領域との継ぎ目を視認されにくくすることができ、上側の電子機器と下側の電子機器の表示領域を 1 つの表示領域として用いることができる。

[0250]

なお、図 21 (C) に示すように、最も上側に位置する電子機器は、可視光を透過する領域 110 を露出することができる機構のみを有し、表示領域 101 を露出することができる機構を有していなくてもよい。また、最も下側に位置する電子機器は、表示領域 101 を露出することができる機構のみを有し、可視光を透過する領域 110 を露出することができる機構を有していなくてもよい。

[0251]

なお、本実施の形態では、可視光を透過する領域 110 を露出することができる機構と、表示領域 101 を露出することができる機構とが、電子機器の表示面の互いに対向する辺側に設けられている例を示したが、本発明の一態様はこれに限られない。例えば、電子機器の表示面の短辺側に一方の機構を有し、長辺側に他方の機構を有していてもよい。

[0252]

また、可視光を透過する領域 110 及び表示領域 101 を露出することができる機構を有していない電子機器を重ねてもよい。具体的には、図 21 (D) に示すように、上側の電子機器が有する、可視光を透過する領域 110 及び可視光を透過する筐体 349 を介して、下側の電子機器が有する表示領域 101 を視認できてもよい。

[0253]

なお、本実施の形態の電子機器において、表示パネルは可撓性を有することが好ましい。また、表示パネルは、曲面を有していてもよい。

[0254]

以上のように、本実施の形態の電子機器は、単体で使用することもでき、かつ、他の電子機器と重ねることで、より広い表示領域を有する電子機器の一部として使用することもできる。

[0255]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

[0256]

(実施の形態 3)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置及び電子機器の使用例について図 22 を用いて説明す

る。

[0257]

本発明の一態様の表示装置又は電子機器は、可撓性を有し、薄型及び軽量であるという特徴を有する。そのため、図22(A)～(D)に示すデバイス81のように、衣服に取り付けて使用することができる。

[0258]

デバイス81を取り付ける位置としては、特に限定はなく、例えば、前身頃、後身頃、襟、袖、又はフードなどが挙げられる。

[0259]

また、取り付ける衣服に限定はなく、例えば、シャツ、ブラウスなどのトップス、ズボン、スカートなどのボトムス、又はワンピース、つなぎなどが挙げられる。また、スカーフ又はネクタイ等に取り付けてもよい。

[0260]

図22(A)ではシャツの前身頃、図22(B)では、ポロシャツの前身頃、図22(C)ではシャツの襟及び袖、図22(D)ではトップスの後身頃及びフード、並びにボトムスにデバイス81がそれぞれ取り付けられている例を示す。

[0261]

デバイス81は、衣服に着脱可能に取り付けられていてもよい。例えば、洗濯によりデバイス81が破損する可能性がある場合は、衣服から取り外せることが好ましい。

[0262]

デバイス81には、例えば、実施の形態1に例示した、表示領域の大きさが可変な表示装置や、実施の形態2に例示した、移動電話や電子メール、文章閲覧及び作成、インターネット通信、コンピュータゲームなどの様々なアプリケーションのうち少なくともいずれかを実行することができる機能を有し、タッチ操作が可能な電子機器を適用することができる。また、デバイス81は照明器具であってもよく、例えば、防犯用途で用いてもよい。

[0263]

また、本発明の一態様の電子機器又は照明装置は可撓性を有するため、家屋やビルの内壁もしくは外壁、又は、自動車の内装もしくは外装の曲面に沿って組み込むことも可能である。

[0264]

本発明の一態様の表示装置又は電子機器は、表示パネルの数を増やすことにより、表示領域の面積を上限なく大きくすることが可能である。したがって、本発明の一態様の表示装置又は電子機器はデジタルサイネージ、PIDなどに好適に用いることができる。また、本発明の一態様の表示装置又は電子機器は、表示パネルの配置方法を変えることで、表示領域の外形を様々な形状にすることができる。

[0265]

図22(E)では、柱85及び壁86に、デバイス81を適用した例を示している。デバイス81に用いる表示パネルとして、可撓性を有する表示パネルを用いることで、曲面に沿ってデバイス81を設置することが可能となる。

[0266]

ここで特に、デジタルサイネージ又はPIDに本発明の一態様の表示装置又は電子機器を用いる場合

には、表示パネルにタッチパネルを適用することで、表示領域に画像（静止画、動画等）を表示するだけでなく観察者が直感的に操作することが可能となるため好ましい。また、路線情報又は交通情報などの情報を提供するための用途に用いる場合には、直感的な操作によりユーザビリティを高めることができる。なお、ビル又は公共施設などの壁面に設置する場合などは、表示パネルにタッチパネルを適用しなくてもよい。

[0267]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

[0268]

（実施の形態4）

本実施の形態では、2つの表示パネルの積層例について図23及び図24を用いて説明する。

[0269]

図23及び図24は、それぞれ、2つの表示パネルを積層した際の断面図の一例である。

[0270]

図23（A）～（E）の各図において、下側の表示パネルは、表示領域101a、可視光を透過する領域110a、及び可視光を遮る領域120aを有する。下側の表示パネルには、FPC112aが電氣的に接続されている。上側（表示面側）の表示パネルは、表示領域101b、可視光を透過する領域110b、及び可視光を遮る領域120bを有する。上側の表示パネルには、FPC112bが電氣的に接続されている。

[0271]

図23（A）では、FPC112aが下側の表示パネルの表示面（おもて面）側に接続され、FPC112bが上側の表示パネルの表示面側に接続されている例を示す。

[0272]

ここで、上側に位置する表示パネルの可視光を透過する領域と、下側に位置する表示パネルの表示領域との間に空気が存在すると、表示領域から取り出される光の一部は、表示領域と大気の界面、並びに、大気と可視光を透過する領域の界面で、それぞれ反射し、表示の輝度の低下の原因となる場合がある。これにより、複数の表示パネルが重なっている領域の光取り出し効率が低下してしまう。また、上側に位置する表示パネルの可視光を透過する領域と重なる部分と、重ならない部分とで、下側に位置する表示パネルの表示領域の輝度に差が出てしまい、使用者から表示パネルの継ぎ目が認識されやすくなる場合がある。

[0273]

そこで、図23（B）に示すように、表示装置は、表示領域と可視光を透過する領域の間に、空気よりも屈折率が高く、可視光を透過する透光層103を有することが好ましい。これにより、表示領域と可視光を透過する領域の間に空気が入ることを抑制でき、屈折率の差による界面での反射を低減することができる。そして、表示装置における表示ムラ又は輝度ムラの抑制が可能となる。

[0274]

なお、透光層の可視光の透過率が高いほど、表示装置の光取り出し効率を高められるため、好ましい。例えば、透光層において、波長450nm以上700nm以下の範囲の光の透過率の平均値は、80%以上が好ましく、90%以上がより好ましい。

[0275]

また、透光層と、透光層と接する層は、屈折率の差が小さいほど、光の反射を抑制することができるため、好ましい。例えば、透光層の屈折率は、空気よりも高く、 1.3 以上 1.8 以下であると好ましい。透光層と、透光層と接する層（例えば、表示パネルを構成する基板）は、屈折率の差が 0.30 以下であると好ましく、 0.20 以下であるとより好ましく、 0.15 以下であるとさらに好ましい。

[0276]

透光層は、下側の表示パネル及び上側の表示パネルの少なくとも一方と、着脱自在に接することが好ましい。例えば、本発明の一態様の電子機器を折りたたむ際は、透光層は、下側の表示パネル又は上側の表示パネルから剥がれることができ、次に該電子機器から表示パネルを引き出すときには、再び下側の表示パネル及び上側の表示パネルの双方を貼り合わせることができると好ましい。

[0277]

なお、表示パネルが着脱自在である必要がない場合は、透光層に接着性を有する材料（接着剤等）を用いて表示パネル同士を固定してもよい。

[0278]

透光層には、無機材料又は有機材料のいずれも用いることができる。透光層には、液状物質、ゲル状物質、又は固体状物質を用いることができる。

[0279]

透光層には、例えば、水、水溶液、フッ素系不活性液体、屈折液、シリコーンオイル等の液状物質を用いることができる。

[0280]

表示装置を、水平面（重力が働く方向に垂直な面）に傾けて配置する場合、又は水平面と垂直になるように配置する場合等において、液状物質の粘度は、 $1\text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上が好ましく、 $1\text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上がより好ましく、 $10\text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上がさらに好ましく、 $100\text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上が特に好ましい。なお、表示装置を水平面と平行になるように配置する場合等においては、これに限られない。

[0281]

透光層は不活性であると、表示装置を構成する他の層にダメージ等を与えることを抑制でき、好ましい。

[0282]

透光層に含まれる材料は不揮発性であることが好ましい。これにより、透光層に用いた材料が揮発することで界面に空気が入ってしまうことを抑制することができる。

[0283]

また、透光層には、高分子材料を用いることができる。例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、イミド樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）樹脂、PVB（ポリビニルブチラル）樹脂、EVA（エチレンビニルアセテート）樹脂等の樹脂が挙げられる。また、二液混合型の樹脂を用いてもよい。これら樹脂のいずれか一以上を含む、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、反応硬化型接着剤、熱硬化型接着剤、嫌気型接着剤などの各種硬化型接着剤又は接着シート等を用いてもよい。表示パネル同士を固定したくない場合等は、接着剤は硬化させなくてもよい。

[0284]

透光層は、被着体に対する自己吸着性が高い層であると好ましい。また、透光層は、被着体に対する剥離性が高い層であると好ましい。表示パネルに貼り付けた透光層を剥離した後、表示パネルと再び貼り合わせることができることが好ましい。

[0285]

また、透光層は粘着性を有さない、又は粘着性が低いことが好ましい。これにより被着体の表面を傷つける、又は汚すことなく、被着体への透光層の吸着、及び、被着体からの透光層の剥離を、繰り返すことができる。

[0286]

透光層には、例えば、吸着性を有するフィルム、又は粘着性を有するフィルムを用いることができる。また、吸着層又は粘着層と、基材と、の積層構造を有する吸着フィルムを用いる場合、吸着層又は粘着層が、表示装置における透光層として機能し、基材が、表示パネルを構成する基板として機能してもよい。なお、表示装置が吸着フィルムの基材とは別に基板を有していてもよい。吸着フィルムは、アンカー層を、吸着層又は粘着層と、基材との間に有していてもよい。アンカー層は、吸着層又は粘着層と、基材との接着力を向上させる機能を有する。また、アンカー層は、基材の吸着層又は粘着層の塗工面を平滑にする機能を有する。これにより、被着体と透光層の間の気泡を発生しにくくすることができる。

[0287]

例えば、表示装置には、シリコーン樹脂層とポリエステルフィルムとが積層されたフィルムを好適に用いることができる。このとき、シリコーン樹脂層が吸着性を有し、透光層として機能する。また、ポリエステルフィルムは、表示パネルを構成する基板として機能する。なお、ポリエステルフィルムとは別に、表示パネルを構成する基板を設けてもよい。

[0288]

なお、吸着層と、基材と、粘着層もしくは接着層と、が積層されたフィルムを用いる場合、吸着層が、表示装置における透光層として機能し、基材が、表示パネルを構成する基板として機能し、粘着層もしくは接着層が、表示パネルの素子層と基板を貼り合わせる層として機能してもよい。

[0289]

透光層の厚さに特に限定はない。例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下としてもよい。透光層の厚さは $50\ \mu\text{m}$ より厚くてもよいが、可撓性を有する表示装置を作製する場合には、表示装置の可撓性を損なわない程度の厚さとするのが好ましい。例えば、透光層の厚さは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。また、透光層の厚さは、 $1\ \mu\text{m}$ 未満であってもよい。

[0290]

表示領域101aは、透光層103を介して、可視光を透過する領域110bと重なる。したがって、表示領域101aと可視光を透過する領域110bの間に空気が入ることを抑制でき、屈折率の差による界面での反射を低減することができる。

[0291]

これにより、可視光を透過する領域110bと重なる部分と重ならない部分とで、表示領域101aの輝度に差が生じることを抑制し、表示装置の使用者に表示パネルの継ぎ目が認識されにくくすることができる。また、表示装置における表示ムラ又は輝度ムラの抑制が可能となる。

[0292]

可視光を遮る領域120a及びFPC112aは、それぞれ、表示領域101bと重なる。したがって、非表示領域の面積を十分に確保し、かつ、継ぎ目のない表示領域の大型化を図ることができ、信頼性が高い大型の表示装置を実現できる。

[0293]

図23(C)では、FPC112aが下側の表示パネルの表示面とは反対側の面(裏面)側に接続され、FPC112bが上側の表示パネルの表示面とは反対側の面(裏面)側に接続されている例を示す。

[0294]

図23(C)に示すように、透光層103は、下側の表示パネルの可視光を遮る領域120aと上側の表示パネルの表示領域101bとの間にまで設けられていてもよい。

[0295]

FPCが表示パネルの裏面側に接続される構成とすることで、下側の表示パネルの端部を上側の表示パネルの裏面に貼り付けることが可能なため、これらの接着面積を大きくでき、貼り合わせ部分の機械的強度を高めることができる。

[0296]

図23(D)に示すように、表示領域101aの、上側の表示パネルと重ならない領域と、透光層103とが重なっていてもよい。さらに、可視光を透過する領域110aと透光層103とが重なっていてもよい。

[0297]

また、図23(E)に示すように、上側の表示パネルの、表示領域101aと重ならない領域と、透光層103とが重なっていてもよい。

[0298]

また、例えば、図24(A)に示すように、下側の表示パネルが、基板151a、基板152a、素子層153aを有し、上側の表示パネルが、基板151b、基板152b、素子層153bを有していてもよい。

[0299]

素子層153aは、表示素子を含む領域155a、表示素子と電氣的に接続する配線を含む領域156aを有する。領域156aに含まれる配線は、FPC112aと電氣的に接続される。

[0300]

上側の表示パネルが有する素子層153bも同様に、表示素子を含む領域155b、表示素子と電氣的に接続する配線を含む領域156bを有する。領域156bに含まれる配線は、FPC112bと電氣的に接続される。

[0301]

基板152a上には透光層103aが設けられている。例えば、上述の、吸着層と、基材とを積層して有する吸着フィルムを用いて、基板152a及び透光層103aの積層構造を構成することができる。基板152b及び透光層103bも同様の構成とすることができる。

[0302]

ここで、透光層の材質によっては、大気中のほこりなど細かなゴミが吸着してしまう場合がある。このような場合は、表示領域101aの、上側の表示パネルと重ならない領域と、透光層103とが重

ならない方が好ましい。これにより、透光層 103 に付着したゴミ等により、表示装置の表示が不鮮明になることを抑制できる。

[0303]

図 24 (B) に示すように、基板 151 a と接して透光層 103 a が設けられていてもよい。例えば、上述の、吸着層と、基材とを積層して有する吸着フィルムを用いて、基板 151 a 及び透光層 103 a の積層構造を構成することができる。基板 151 b 及び透光層 103 b も同様の構成とすることができる。

[0304]

図 24 (B) の構成では、表示装置の表示面側の最表面に透光層が位置しないため、透光層 103 に付着したゴミ等により、表示装置の表示が不鮮明になることを防止できる。また、表示装置の裏面に吸着性を有する透光層を配置すると、表示パネルと接していない面を用いて、表示装置を所望の位置に着脱自在に貼り付けることができる。

[0305]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

[0306]

(実施の形態 5)

本実施の形態では、表示パネルの一例である発光パネルについて図面を用いて説明する。

[0307]

本実施の形態では、主に有機 EL 素子を用いた発光パネルを例示するが、本発明の一態様の表示装置又は電子機器に用いることができるパネルはこれに限られない。

[0308]

<具体例 1>

図 25 (A) に発光パネルの平面図を示し、図 25 (A) における一点鎖線 A1-A2 間の断面図の一例を図 25 (C) に示す。図 25 (C) には可視光を透過する領域 110 の断面図の一例も示す。具体例 1 で示す発光パネルは、カラーフィルタ方式を用いたトップエミッション型の発光パネルである。本実施の形態において、発光パネルは、例えば、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色の副画素で 1 つの色を表現する構成、R、G、B、W (白) の 4 色の副画素で 1 つの色を表現する構成、又は R、G、B、Y (黄) の 4 色の副画素で 1 つの色を表現する構成等が適用できる。色要素としては特に限定はなく、RGBWY 以外の色を用いてもよく、例えば、シアン又はマゼンタ等を用いてもよい。

[0309]

図 25 (A) に示す発光パネルは、可視光を透過する領域 110、発光部 804、駆動回路部 806、FPC 808 を有する。可視光を透過する領域 110 は、発光部 804 に隣接し、発光部 804 の 2 辺に沿って配置されている。

[0310]

図 25 (C) に示す発光パネルは、基板 701、接着層 703、絶縁層 705、複数のトランジスタ、導電層 857、絶縁層 815、絶縁層 817、複数の発光素子、絶縁層 821、接着層 822、着色層 845、遮光層 847、絶縁層 715、接着層 713、及び基板 711 を有する。接着層 822、絶縁層 715、接着層 713、及び基板 711 は可視光を透過する。発光部 804 及び駆動回路部 806 に含まれる発光素子及びトランジスタは基板 701、基板 711、及び接着層 822 によって封

止されている。

[0311]

発光部804は、接着層703、及び絶縁層705を介して基板701上にトランジスタ820及び発光素子830を有する。発光素子830は、絶縁層817上の下部電極831と、下部電極831上のEL層833と、EL層833上の上部電極835と、を有する。下部電極831は、トランジスタ820のソース電極又はドレイン電極と電氣的に接続する。下部電極831の端部は、絶縁層821で覆われている。下部電極831は可視光を反射することが好ましい。上部電極835は可視光を透過する。

[0312]

また、発光部804は、発光素子830と重なる着色層845と、絶縁層821と重なる遮光層847と、を有する。発光素子830と着色層845の間は接着層822で充填されている。

[0313]

絶縁層815は、トランジスタを構成する半導体への不純物の拡散を抑制する効果を奏する。また、絶縁層817は、トランジスタ起因の表面凹凸を低減するために平坦化機能を有する絶縁層を選択することが好適である。

[0314]

駆動回路部806は、接着層703及び絶縁層705を介して基板701上にトランジスタを複数有する。図25(C)では、駆動回路部806が有するトランジスタのうち、1つのトランジスタを示している。

[0315]

絶縁層705と基板701は接着層703によって貼り合わされている。また、絶縁層715と基板711は接着層713によって貼り合わされている。絶縁層705及び絶縁層715のうち少なくとも一方に防湿性の高い膜を用いると、発光素子830及びトランジスタ820に水等の不純物が侵入することを抑制でき、発光パネルの信頼性が高くなるため好ましい。

[0316]

導電層857は、駆動回路部806に外部からの信号（ビデオ信号、クロック信号、スタート信号、又はリセット信号等）や電位を伝達する外部入力端子と電氣的に接続する。ここでは、外部入力端子としてFPC808を設ける例を示している。工程数の増加を防ぐため、導電層857は、発光部や駆動回路部に用いる電極や配線と同一の材料、同一の工程で作製することが好ましい。ここでは、導電層857を、トランジスタ820を構成する電極と同一の材料、同一の工程で作製した例を示す。

[0317]

図25(C)に示す発光パネルでは、FPC808が基板711上に位置する。接続体825は、基板711、接着層713、絶縁層715、接着層822、絶縁層817、及び絶縁層815に設けられた開口を介して導電層857と接続している。また、接続体825はFPC808に接続している。接続体825を介してFPC808と導電層857は電氣的に接続する。導電層857と基板711とが重なる場合には、基板711を開口する（又は開口部を有する基板を用いる）ことで、導電層857、接続体825、及びFPC808を電氣的に接続させることができる。

[0318]

図25(B)に示す発光パネルを2枚重ねて有する表示装置の断面図の一例を図26に示す。図26

では、下側の発光パネルの表示領域 101a (図 25 (B) に示す発光部 804 と対応) 及び可視光を遮る領域 120a (図 25 (B) に示す駆動回路部 806 等に対応)、並びに、上側の発光パネルの表示領域 101b (図 25 (B) に示す発光部 804 と対応) 及び可視光を透過する領域 110b (図 25 (B) に示す可視光を透過する領域 110 に対応) を示す。

[0319]

図 26 に示す表示装置において、表示面側 (上側) に位置する発光パネルは、可視光を透過する領域 110b を表示領域 101b と隣接して有する。下側の発光パネルの表示領域 101a と、上側の発光パネルの可視光を透過する領域 110b とが重なっている。したがって、重ねた 2 つの発光パネルの表示領域の間の非表示領域を縮小すること、さらには無くすることができる。これにより、使用者から発光パネルの継ぎ目が認識されにくい、大型の表示装置を実現することができる。

[0320]

また、図 26 に示す表示装置は、表示領域 101a と可視光を透過する領域 110b の間に、空気よりも屈折率が高く、可視光を透過する透光層 103 を有する。これにより、表示領域 101a と可視光を透過する領域 110b の間に空気が入ることを抑制でき、屈折率の差による界面での反射を低減することができる。そして、表示装置における表示ムラ又は輝度ムラの抑制が可能となる。

[0321]

透光層 103 は、下側の発光パネルの基板 711 又は上側の発光パネルの基板 701 の表面全体に重なっていてもよいし、表示領域 101a 及び可視光を透過する領域 110b のみと重なっていてもよい。また、基板 711 又は透光層 103 は、可視光を遮る領域 120a に含まれていてもよい。

[0322]

例えば、吸着層と、基材とを積層して有する吸着フィルムを用いて、上側の発光パネルの基板 701 及び透光層 103 の積層構造を構成することができる。

[0323]

<具体例 2>

図 25 (B) に発光パネルの平面図を示し、図 25 (B) における一点鎖線 A3-A4 間の断面図の一例を図 27 (A) に示す。具体例 2 で示す発光パネルは、具体例 1 とは異なる、カラーフィルタ方式を用いたトップエミッション型の発光パネルである。ここでは、具体例 1 と異なる点のみ詳述し、具体例 1 と共通する点は説明を省略する。

[0324]

図 25 (B) では、発光パネルの 3 辺にわたって可視光を透過する領域 110 を有する例を示す。そのうち、2 辺において、可視光を透過する領域 110 は、発光部 804 と隣接している。

[0325]

図 27 (A) に示す発光パネルは、図 25 (C) に示す発光パネルと下記の点で異なる。

[0326]

図 27 (A) に示す発光パネルは、絶縁層 817a 及び絶縁層 817b を有し、絶縁層 817a 上に導電層 856 を有する。トランジスタ 820 のソース電極又はドレイン電極と、発光素子 830 の下部電極と、が、導電層 856 を介して、電氣的に接続される。

[0327]

図 27 (A) に示す発光パネルは、絶縁層 821 上にスペーサ 823 を有する。スペーサ 823 を設

けることで、基板701と基板711の間隔を調整することができる。

[0328]

図27(A)に示す発光パネルは、着色層845及び遮光層847を覆うオーバーコート849を有する。発光素子830とオーバーコート849の間は接着層822で充填されている。

[0329]

また、図27(A)に示す発光パネルは、基板701と基板711とで大きさが異なる。FPC808が絶縁層715上に位置し、基板711と重ならない。接続体825は、絶縁層715、接着層822、絶縁層817a、絶縁層817b、及び絶縁層815に設けられた開口を介して導電層857と接続している。基板711に開口を設ける必要がないため、基板711の材料が制限されない。

[0330]

なお、図27(B)に示すように、発光素子830は、下部電極831とEL層833の間に、光学調整層832を有していてもよい。光学調整層832には、透光性を有する導電性材料を用いることが好ましい。カラーフィルタ（着色層）とマイクロキャビティ構造（光学調整層）との組み合わせにより、本発明の一態様の表示装置からは、色純度の高い光を取り出すことができる。光学調整層の膜厚は、各副画素の発光色に応じて変化させる。

[0331]

<具体例3>

図25(B)に発光パネルの平面図を示し、図25(B)における一点鎖線A3-A4間の断面図の一例を図27(C)に示す。具体例3で示す発光パネルは、塗り分け方式を用いたトップエミッション型の発光パネルである。

[0332]

図27(C)に示す発光パネルは、基板701、接着層703、絶縁層705、複数のトランジスタ、導電層857、絶縁層815、絶縁層817、複数の発光素子、絶縁層821、スペーサ823、接着層822、及び基板711を有する。接着層822及び基板711は可視光を透過する。

[0333]

図27(C)に示す発光パネルでは、接続体825が絶縁層815上に位置する。接続体825は、絶縁層815に設けられた開口を介して導電層857と接続している。また、接続体825はFPC808に接続している。接続体825を介してFPC808と導電層857は電氣的に接続する。

[0334]

<具体例4>

図25(B)に発光パネルの平面図を示し、図25(B)における一点鎖線A3-A4間の断面図の一例を図28(A)に示す。具体例4で示す発光パネルは、カラーフィルタ方式を用いたボトムエミッション型の発光パネルである。

[0335]

図28(A)に示す発光パネルは、基板701、接着層703、絶縁層705、複数のトランジスタ、導電層857、絶縁層815、着色層845、絶縁層817a、絶縁層817b、導電層856、複数の発光素子、絶縁層821、接着層822、及び基板711を有する。基板701、接着層703、絶縁層705、絶縁層815、絶縁層817a、及び絶縁層817bは可視光を透過する。

[0336]

発光部 804 は、接着層 703、及び絶縁層 705 を介して基板 701 上にトランジスタ 820、トランジスタ 824、及び発光素子 830 を有する。発光素子 830 は、絶縁層 817 上の下部電極 831 と、下部電極 831 上の EL 層 833 と、EL 層 833 上の上部電極 835 と、を有する。下部電極 831 は、トランジスタ 820 のソース電極又はドレイン電極と電氣的に接続する。下部電極 831 の端部は、絶縁層 821 で覆われている。上部電極 835 は可視光を反射することが好ましい。下部電極 831 は可視光を透過する。発光素子 830 と重なる着色層 845 を設ける位置は、特に限定されず、例えば、絶縁層 817a と絶縁層 817b の間、又は絶縁層 815 と絶縁層 817a の間等に設けることができる。

[0337]

駆動回路部 806 は、接着層 703 及び絶縁層 705 を介して基板 701 上にトランジスタを複数有する。図 28 (A) では、駆動回路部 806 が有するトランジスタのうち、2 つのトランジスタを示している。

[0338]

絶縁層 705 と基板 701 は接着層 703 によって貼り合わされている。絶縁層 705 に防湿性の高い膜を用いると、発光素子 830、トランジスタ 820、及びトランジスタ 824 に水等の不純物が侵入することを抑制でき、発光パネルの信頼性が高くなるため好ましい。

[0339]

導電層 857 は、駆動回路部 806 に外部からの信号や電位を伝達する外部入力端子と電氣的に接続する。ここでは、外部入力端子として FPC 808 を設ける例を示している。また、ここでは、導電層 857 を、導電層 856 と同一の材料、同一の工程で作製した例を示す。

[0340]

<具体例 5>

図 28 (B) に具体例 1～4 とは異なる発光パネルの例を示す。

[0341]

図 28 (B) に示す発光パネルは、基板 701、接着層 703、絶縁層 705、導電層 814、導電層 857a、導電層 857b、発光素子 830、絶縁層 821、接着層 822、及び基板 711 を有する。

[0342]

導電層 857a 及び導電層 857b は、発光パネルの外部接続電極であり、FPC 等と電氣的に接続させることができる。

[0343]

発光素子 830 は、下部電極 831、EL 層 833、及び上部電極 835 を有する。下部電極 831 の端部は、絶縁層 821 で覆われている。発光素子 830 はボトムエミッション型、トップエミッション型、又はデュアルエミッション型である。光を取り出す側の電極、基板、絶縁層等は、それぞれ可視光を透過する。導電層 814 は、下部電極 831 と電氣的に接続する。

[0344]

光を取り出す側の基板は、光取り出し構造として、半球レンズ、マイクロレンズアレイ、凹凸構造が施されたフィルム、光拡散フィルム等を有していてもよい。例えば、樹脂基板上に上記レンズ又はフィルムを、該基板又は該レンズもしくはフィルムと同程度の屈折率を有する接着剤等を用いて接着す

ることで、光取り出し構造を有する基板を形成することができる。

[0345]

導電層814は必ずしも設ける必要は無いが、下部電極831の抵抗に起因する電圧降下を抑制できるため、設けることが好ましい。また、同様の目的で、上部電極835と電氣的に接続する導電層を絶縁層821上、EL層833上、又は上部電極835上などに設けてもよい。

[0346]

導電層814は、銅、チタン、タンタル、タングステン、モリブデン、クロム、ネオジム、スカンジウム、ニッケル、アルミニウムから選ばれた材料又はこれらを主成分とする合金材料等を用いて、単層で又は積層して形成することができる。導電層814の膜厚は、例えば、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下とすることができ、好ましくは、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下である。

[0347]

<材料の一例>

次に、発光パネルに用いることができる材料等を説明する。なお、本明細書中で先に説明した構成については説明を省略する場合がある。

[0348]

基板には、ガラス、石英、有機樹脂、金属、合金などの材料を用いることができる。発光素子からの光を取り出す側の基板は、該光を透過する材料を用いる。

[0349]

特に、可撓性基板を用いることが好ましい。例えば、有機樹脂、又は可撓性を有する程度の厚さのガラス、金属、もしくは合金を用いることができる。

[0350]

ガラスに比べて有機樹脂は比重が小さいため、可撓性基板として有機樹脂を用いると、ガラスを用いる場合に比べて発光パネルを軽量化でき、好ましい。

[0351]

基板には、靱性が高い材料を用いることが好ましい。これにより、耐衝撃性に優れ、破損しにくい発光パネルを実現できる。例えば、有機樹脂基板、又は厚さの薄い金属基板もしくは合金基板を用いることで、ガラス基板を用いる場合に比べて、軽量であり、破損しにくい発光パネルを実現できる。

[0352]

金属材料及び合金材料は、それぞれ、熱伝導性が高く、基板全体に熱を容易に伝導できるため、発光パネルの局所的な温度上昇を抑制することができ、好ましい。金属材料又は合金材料を用いた基板の厚さは、 $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

[0353]

金属基板や合金基板を構成する材料としては、特に限定はないが、例えば、アルミニウム、銅、ニッケル、又は、アルミニウム合金もしくはステンレス等の金属の合金などを好適に用いることができる。

[0354]

また、基板に、熱放射率が高い材料を用いると発光パネルの表面温度が高くなることを抑制でき、発光パネルの破壊や信頼性の低下を抑制できる。例えば、基板を金属基板と熱放射率の高い層（例えば、金属酸化物又はセラミック材料を用いることができる）の積層構造としてもよい。

[0355]

可撓性及び透光性を有する材料としては、例えば、実施の形態1で例示した保護基板132の材料が挙げられる。

[0356]

可撓性基板としては、上記材料を用いた層が、装置の表面を傷などから保護するハードコート層（例えば、窒化シリコン層など）、又は押圧を分散可能な材質の層（例えば、アラミド樹脂層など）等と積層されて構成されていてもよい。

[0357]

可撓性基板は、複数の層を積層して用いることもできる。特に、ガラス層を有する構成とすると、水又は酸素に対するバリア性を向上させ、信頼性の高い発光パネルとすることができる。

[0358]

例えば、発光素子に近い側からガラス層、接着層、及び有機樹脂層を積層した可撓性基板を用いることができる。当該ガラス層の厚さとしては $20\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $25\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下とする。このような厚さのガラス層は、水又は酸素に対する高いバリア性と可撓性を同時に実現できる。また、有機樹脂層の厚さとしては、 $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下とする。このような有機樹脂層を設けることにより、ガラス層の割れ又はクラックを抑制し、機械的強度を向上させることができる。このようなガラス材料と有機樹脂の複合材料を基板に適用することにより、極めて信頼性が高いフレキシブルな発光パネルとすることができる。

[0359]

接着層には、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、反応硬化型接着剤、熱硬化型接着剤、嫌気型接着剤などの各種硬化型接着剤を用いることができる。これら接着剤としてはエポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、イミド樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）樹脂、PVB（ポリビニルブチラル）樹脂、EVA（エチレンビニルアセテート）樹脂等が挙げられる。特に、エポキシ樹脂等の透湿性が低い材料が好ましい。また、二液混合型の樹脂を用いてもよい。また、接着シート等を用いてもよい。

[0360]

また、上記樹脂に乾燥剤を含んでもよい。例えば、アルカリ土類金属の酸化物（酸化カルシウム又は酸化バリウム等）のように、化学吸着によって水分を吸着する物質を用いることができる。又は、ゼオライト又はシリカゲル等のように、物理吸着によって水分を吸着する物質を用いてもよい。乾燥剤が含まれていると、水分などの不純物が機能素子に侵入することを抑制でき、発光パネルの信頼性が向上するため好ましい。

[0361]

また、上記樹脂に屈折率の高いフィラー又は光散乱部材を混合することにより、発光素子からの光取り出し効率を向上させることができる。例えば、酸化チタン、酸化バリウム、ゼオライト、ジルコニウム等を用いることができる。

[0362]

絶縁層705及び絶縁層715としては、それぞれ、防湿性の高い絶縁膜を用いることが好ましい。または、絶縁層705及び絶縁層715は、それぞれ、不純物の発光素子への拡散を防ぐ機能を有していることが好ましい。

[0363]

防湿性の高い絶縁膜としては、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜等の窒素と珪素を含む膜、及び窒化アルミニウム膜等の窒素とアルミニウムを含む膜等が挙げられる。また、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜等を用いてもよい。

[0364]

例えば、防湿性の高い絶縁膜の水蒸気透過量は、 1×10^{-5} [g / (m² · d a y)] 以下、好ましくは 1×10^{-6} [g / (m² · d a y)] 以下、より好ましくは 1×10^{-7} [g / (m² · d a y)] 以下、さらに好ましくは 1×10^{-8} [g / (m² · d a y)] 以下とする。

[0365]

発光パネルにおいて、絶縁層 705 又は絶縁層 715 の少なくとも一方は、発光素子の発光を透過する必要がある。絶縁層 705 又は絶縁層 715 のうち、発光素子の発光を透過する側の絶縁層は、他方の絶縁層よりも、波長 400 nm 以上 800 nm 以下における光の透過率の平均が高いことが好ましい。

[0366]

絶縁層 705 及び絶縁層 715 は、それぞれ、酸素、窒素、及びシリコンを有することが好ましい。例えば、絶縁層 705 及び絶縁層 715 は、それぞれ、酸化窒化シリコンを有することが好ましい。また、絶縁層 705 及び絶縁層 715 は、それぞれ、窒化シリコン又は窒化酸化シリコンを有することが好ましい。また、絶縁層 705 及び絶縁層 715 は、それぞれ、酸化窒化シリコン膜及び窒化シリコン膜の積層構造を有し、該酸化窒化シリコン膜及び該窒化シリコン膜は接することが好ましい。酸化窒化シリコン膜と、窒化シリコン膜と、を交互に積層し、逆位相の干渉が可視領域で多く起こるようにすることで、積層体の可視光の透過率を高めることができる。

[0367]

発光パネルが有するトランジスタの構造は特に限定されない。例えば、スタガ型のトランジスタとしてもよいし、逆スタガ型のトランジスタとしてもよい。また、トップゲート型又はボトムゲート型のいずれのトランジスタ構造としてもよい。トランジスタに用いる半導体材料は特に限定されず、例えば、シリコン、ゲルマニウム、有機半導体等が挙げられる。又は、In-Ga-Zn系金属酸化物などの、インジウム、ガリウム、亜鉛のうち少なくとも1つを含む酸化物半導体を用いてもよい。

[0368]

トランジスタに用いる半導体材料の結晶性についても特に限定されず、非晶質半導体、結晶性を有する半導体（微結晶半導体、多結晶半導体、単結晶半導体、又は一部に結晶領域を有する半導体）のいずれを用いてもよい。結晶性を有する半導体を用いると、トランジスタ特性の劣化を抑制できるため好ましい。

[0369]

本発明の一態様では、トランジスタに用いる半導体材料として、CAAC-OS (C Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor)を用いることが好ましい。CAAC-OSは非晶質とは異なり、欠陥準位が少なく、トランジスタの信頼性を高めることができる。また、CAAC-OSは結晶粒界が確認されないという特徴を有するため、大面積に安定で均一な膜を形成することが可能で、また可撓性を有する発光装置を湾曲させたときの応力によってCAAC-OS膜にクラックが生じにくい。

[0370]

CAAC-OSは、膜面に対して、結晶のc軸が概略垂直配向した結晶性酸化物半導体のことである。酸化物半導体の結晶構造としては他にナノスケールの微結晶集合体であるnanocrystal(nc)など、単結晶とは異なる多彩な構造が存在することが確認されている。CAAC-OSは、単結晶よりも結晶性が低く、ncに比べて結晶性が高い。

[0371]

トランジスタの特性安定化等のため、下地膜を設けることが好ましい。下地膜としては、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜などの無機絶縁膜を用い、単層で又は積層して作製することができる。下地膜はスパッタリング法、CVD(Chemical Vapor Deposition)法(プラズマCVD法、熱CVD法、MOCVD(Metal Organic CVD)法など)、ALD(Atomic Layer Deposition)法、塗布法、印刷法等を用いて形成できる。なお、下地膜は、必要で無ければ設けなくてもよく、この場合、絶縁層705がトランジスタの下地膜を兼ねることができる。

[0372]

発光素子としては、自発光が可能な素子を用いることができ、電流又は電圧によって輝度が制御される素子をその範疇に含んでいる。例えば、発光ダイオード(LED)、有機EL素子、無機EL素子等を用いることができる。

[0373]

発光素子は、トップエミッション型、ボトムエミッション型、デュアルエミッション型のいずれであってもよい。光を取り出す側の電極には、可視光を透過する導電膜を用いる。また、光を取り出さない側の電極には、可視光を反射する導電膜を用いることが好ましい。

[0374]

可視光を透過する導電膜は、例えば、酸化インジウム、インジウム錫酸化物(ITO: Indium Tin Oxide)、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛(ZnO)、ガリウムを添加した酸化亜鉛などを用いて形成することができる。また、金、銀、白金、マグネシウム、ニッケル、タングステン、クロム、モリブデン、鉄、コバルト、銅、パラジウム、もしくはチタン等の金属材料、これら金属材料を含む合金、又はこれら金属材料の窒化物(例えば、窒化チタン)等も、透光性を有する程度に薄く形成することで用いることができる。また、上記材料の積層膜を導電層として用いることができる。例えば、銀とマグネシウムの合金とITOの積層膜などを用いると、導電性を高めることができるため好ましい。また、グラフェン等を用いてもよい。

[0375]

可視光を反射する導電膜は、例えば、アルミニウム、金、白金、銀、ニッケル、タングステン、クロム、モリブデン、鉄、コバルト、銅、もしくはパラジウム等の金属材料、又はこれら金属材料を含む合金を用いることができる。また、上記金属材料又は合金に、ランタン、ネオジム、又はゲルマニウム等が添加されていてもよい。また、アルミニウムとチタンの合金、アルミニウムとニッケルの合金、アルミニウムとネオジムの合金、アルミニウム、ニッケル、及びランタンの合金(Al-Ni-La)等のアルミニウムを含む合金(アルミニウム合金)、銀と銅の合金、銀とパラジウムと銅の合金(Ag-Pd-Cu、APCとも記す)、又は銀とマグネシウムの合金等の銀を含む合金を用いて形成することができる。銀と銅を含む合金は、耐熱性が高いため好ましい。さらに、アルミニウム合金膜に

接する金属膜又は金属酸化物膜を積層することで、アルミニウム合金膜の酸化を抑制することができる。該金属膜、金属酸化物膜の材料としては、チタン、酸化チタンなどが挙げられる。また、上記可視光を透過する導電膜と金属材料からなる膜とを積層してもよい。例えば、銀とITOの積層膜、銀とマグネシウムの合金とITOの積層膜などを用いることができる。

[0376]

電極は、それぞれ、蒸着法又はスパッタリング法を用いて形成することができる。そのほか、インクジェット法などの吐出法、スクリーン印刷法などの印刷法、又はメッキ法を用いて形成することができる。

[0377]

下部電極831及び上部電極835の間に、発光素子の閾値電圧より高い電圧を印加すると、EL層833に陽極側から正孔が注入され、陰極側から電子が注入される。注入された電子と正孔はEL層833において再結合し、EL層833に含まれる発光物質が発光する。

[0378]

EL層833は少なくとも発光層を有する。EL層833は、発光層以外の層として、正孔注入性の高い物質、正孔輸送性の高い物質、正孔ブロック材料、電子輸送性の高い物質、電子注入性の高い物質、又はバイポーラ性の物質（電子輸送性及び正孔輸送性が高い物質）等を含む層をさらに有している。

[0379]

EL層833には低分子系化合物及び高分子系化合物のいずれを用いることもでき、無機化合物を含んでいてもよい。EL層833を構成する層は、それぞれ、蒸着法（真空蒸着法を含む）、転写法、印刷法、インクジェット法、塗布法等の方法で形成することができる。

[0380]

発光素子830は、2以上の発光物質を含んでいてもよい。これにより、例えば、白色発光の発光素子を実現することができる。例えば2以上の発光物質の各々の発光が補色の関係となるように、発光物質を選択することにより白色発光を得ることができる。例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）、Y（黄）、又はO（橙）等の発光を示す発光物質、又はR、G、Bのうち2以上の色のスペクトル成分を含む発光を示す発光物質を用いることができる。例えば、青の発光を示す発光物質と、黄の発光を示す発光物質を用いてもよい。このとき、黄の発光を示す発光物質の発光スペクトルは、緑及び赤のスペクトル成分を含むことが好ましい。また、発光素子830の発光スペクトルは、可視領域（例えば350nm以上750nm以下、又は400nm以上800nm以下など）の範囲内に2以上のピークを有することが好ましい。

[0381]

EL層833は、複数の発光層を有していてもよい。EL層833において、複数の発光層は、互いに接して積層されていてもよいし、分離層を介して積層されていてもよい。例えば、蛍光発光層と、燐光発光層との間に、分離層を設けてもよい。

[0382]

分離層は、例えば、燐光発光層中で生成する燐光材料の励起状態から蛍光発光層中の蛍光材料へのデクスター機構によるエネルギー移動（特に三重項エネルギー移動）を防ぐために設けることができる。分離層は数nm程度の厚さがあればよい。具体的には、0.1nm以上20nm以下、あるいは1nm

m以上10nm以下、あるいは1nm以上5nm以下である。分離層は、単一の材料（好ましくはバイポーラ性の物質）、又は複数の材料（好ましくは正孔輸送性材料及び電子輸送性材料）を含む。

[0383]

分離層は、該分離層と接する発光層に含まれる材料を用いて形成してもよい。これにより、発光素子の作製が容易になり、また、駆動電圧が低減される。例えば、燐光発光層が、ホスト材料、アシスト材料、及び燐光材料（ゲスト材料）からなる場合、分離層を、該ホスト材料及びアシスト材料で形成してもよい。上記構成を別言すると、分離層は、燐光材料を含まない領域を有し、燐光発光層は、燐光材料を含む領域を有する。これにより、分離層と燐光発光層とを燐光材料の有無で蒸着することが可能となる。また、このような構成とすることで、分離層と燐光発光層を同じチャンバーで成膜することが可能となる。これにより、製造コストを削減することができる。

[0384]

また、発光素子830は、EL層を1つ有するシングル素子であってもよいし、電荷発生層を介して積層されたEL層を複数有するタンデム素子であってもよい。

[0385]

発光素子は、一対の防湿性の高い絶縁膜の間に設けられていることが好ましい。これにより、発光素子に水等の不純物が侵入することを抑制でき、発光パネルの信頼性の低下を抑制できる。具体的には、上記のように、絶縁層705及び絶縁層715として、防湿性の高い絶縁膜を用いると、発光素子が一対の防湿性の高い絶縁膜の間に位置し、発光パネルの信頼性の低下を抑制できる。

[0386]

絶縁層815としては、例えば、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜などの無機絶縁膜を用いることができる。また、絶縁層817、絶縁層817a、及び絶縁層817bとしては、例えば、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、ベンゾシクロブテン系樹脂等の有機材料をそれぞれ用いることができる。また、低誘電率材料（low-k材料）等を用いることができる。また、絶縁膜を複数積層させることで、各絶縁層を形成してもよい。

[0387]

絶縁層821としては、有機絶縁材料又は無機絶縁材料を用いて形成する。樹脂としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、シロキサン樹脂、エポキシ樹脂、又はフェノール樹脂等を用いることができる。特に感光性の樹脂材料を用い、下部電極831上に開口部を形成し、その開口部の側壁が連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成することが好ましい。

[0388]

絶縁層821の形成方法は、特に限定されない。例えば、フォトリソグラフィ法、スパッタリング法、蒸着法、液滴吐出法（インクジェット法等）、印刷法（スクリーン印刷、オフセット印刷等）等を用いることができる。

[0389]

スペーサ823は、無機絶縁材料、有機絶縁材料、金属材料等を用いて形成することができる。例えば、無機絶縁材料又は有機絶縁材料としては、上記絶縁層に用いることができる各種材料が挙げられる。金属材料としては、チタン、アルミニウムなどを用いることができる。導電材料を含むスペーサ823と上部電極835とを電氣的に接続させる構成とすることで、上部電極835の抵抗に起因した電位降下を抑制できる。また、スペーサ823は、順テーパ形状であっても逆テーパ形状であって

もよい。

[0390]

トランジスタの電極や配線、又は発光素子の補助電極等として機能する、発光パネルに用いる導電層は、例えば、モリブデン、チタン、クロム、タンタル、タングステン、アルミニウム、銅、ネオジム、スカンジウム等の金属材料又はこれらの元素を含む合金材料を用いて、単層で又は積層して形成することができる。また、導電層は、導電性の金属酸化物を用いて形成してもよい。導電性の金属酸化物としては酸化インジウム (In_2O_3 等)、酸化スズ (SnO_2 等)、 ZnO 、 ITO 、インジウム亜鉛酸化物 ($\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 等) 又はこれらの金属酸化物材料に酸化シリコンを含ませたものを用いることができる。

[0391]

着色層は特定の波長帯域の光を透過する有色層である。例えば、赤色、緑色、青色、又は黄色の波長帯域の光を透過するカラーフィルタなどを用いることができる。各着色層は、様々な材料を用いて、印刷法、インクジェット法、フォトリソグラフィ法を用いたエッチング方法などでそれぞれ所望の位置に形成する。また、白色の副画素では、発光素子と重ねて透明等の樹脂を配置してもよい。

[0392]

遮光層は、隣接する着色層の間に設けられている。遮光層は隣接する発光素子からの光を遮光し、隣接する発光素子間における混色を抑制する。ここで、着色層の端部を、遮光層と重なるように設けることにより、光漏れを抑制することができる。遮光層としては、発光素子からの発光を遮る材料を用いることができ、例えば、金属材料、又は、顔料や染料を含む樹脂材料を用いてブラックマトリクスを形成することができる。なお、遮光層は、駆動回路部などの発光部以外の領域に設けると、導波光などによる意図しない光漏れを抑制できるため好ましい。

[0393]

また、着色層及び遮光層を覆うオーバーコートも設けてもよい。オーバーコートを設けることで、着色層に含有された不純物等の発光素子への拡散を防止することができる。オーバーコートは、発光素子からの発光を透過する材料から構成され、例えば窒化シリコン膜、酸化シリコン膜等の無機絶縁膜や、アクリル膜、ポリイミド膜等の有機絶縁膜を用いることができ、有機絶縁膜と無機絶縁膜との積層構造としてもよい。

[0394]

また、接着層の材料を着色層及び遮光層上に塗布する場合、オーバーコートの材料として接着層の材料に対してぬれ性の高い材料を用いることが好ましい。例えば、オーバーコートとして、 ITO 膜などの酸化物導電膜や、透光性を有する程度に薄い Ag 膜等の金属膜を用いることが好ましい。

[0395]

接続体としては、様々な異方性導電フィルム (ACF: Anisotropic Conductive Film) や、異方性導電ペースト (ACP: Anisotropic Conductive Paste) などを用いることができる。

[0396]

前述の通り、本発明の一態様の表示装置には、発光パネル、表示パネル、タッチパネル等の各種パネルを適用することができる。

[0397]

表示素子の一例としては、例えば、E L 素子（有機物及び無機物を含むE L 素子、有機E L 素子、無機E L 素子）、LED（白色LED、赤色LED、緑色LED、青色LEDなど）、液晶素子、電気泳動素子、MEMS（マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム）を用いた表示素子等が挙げられる。

[0398]

なお、本発明の一態様の発光パネルは、表示パネルとして用いてもよいし、照明パネルとして用いてもよい。例えば、バックライト又はフロントライトなどの光源、つまり、表示パネルのための照明パネルとして活用してもよい。

[0399]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

[0400]

（実施の形態6）

本実施の形態では、表示パネルの一例であるタッチパネルについて図面を用いて説明する。なお、タッチパネルが有する構成要素のうち、実施の形態5で説明した発光パネルと同様の構成要素については、先の記載も参照することができる。また、本実施の形態では、発光素子を用いたタッチパネルを例示するが、これに限られない。

[0401]

<構成例1>

図29（A）はタッチパネルの上面図である。図29（B）は図29（A）の一点鎖線A－B間及び一点鎖線C－D間の断面図である。図29（C）は図29（A）の一点鎖線E－F間の断面図である。

[0402]

図29（A）に示すタッチパネル390は、表示部301（入力部も兼ねる）、走査線駆動回路303g（1）、撮像素素駆動回路303g（2）、画像信号線駆動回路303s（1）、及び撮像信号線駆動回路303s（2）を有する。

[0403]

表示部301は、複数の画素302と、複数の撮像素素308と、を有する。

[0404]

画素302は、複数の副画素を有する。各副画素は、発光素子及び画素回路を有する。

[0405]

画素回路は、発光素子を駆動する電力を供給することができる。画素回路は、選択信号を供給することができる配線と電氣的に接続される。また、画素回路は、画像信号を供給することができる配線と電氣的に接続される。

[0406]

走査線駆動回路303g（1）は、選択信号を画素302に供給することができる。

[0407]

画像信号線駆動回路303s（1）は、画像信号を画素302に供給することができる。

[0408]

撮像素素308を用いてタッチセンサを構成することができる。具体的には、撮像素素308は、表示部301に触れる指等を検知することができる。

[0409]

撮像素子308は、光電変換素子及び撮像素子回路を有する。

[0410]

撮像素子回路は、光電変換素子を駆動することができる。撮像素子回路は、制御信号を供給することができる配線と電氣的に接続される。また、撮像素子回路は、電源電位を供給することができる配線と電氣的に接続される。

[0411]

制御信号としては、例えば、記録された撮像信号を読み出す撮像素子回路を選択することができる信号、撮像素子回路を初期化することができる信号、及び撮像素子回路が光を検知する時間を決定することができる信号などを挙げることができる。

[0412]

撮像素子駆動回路303g(2)は、制御信号を撮像素子308に供給することができる。

[0413]

撮像信号線駆動回路303s(2)は、撮像信号を読み出すことができる。

[0414]

図29(B)、(C)に示すように、タッチパネル390は、基板701、接着層703、絶縁層705、基板711、接着層713、及び絶縁層715を有する。また、基板701及び基板711は、接着層360で貼り合わされている。

[0415]

基板701と絶縁層705は接着層703で貼り合わされている。また、基板711と絶縁層715は接着層713で貼り合わされている。

[0416]

基板、接着層、及び絶縁層に用いることができる材料については実施の形態2を参照することができる。

[0417]

画素302は、副画素302R、副画素302G、及び副画素302Bを有する(図29(C))。また、副画素302Rは発光ユニット380Rを有し、副画素302Gは発光ユニット380Gを有し、副画素302Bは発光ユニット380Bを有する。

[0418]

例えば副画素302Rは、発光素子350R及び画素回路を有する。画素回路は、発光素子350Rに電力を供給することができるトランジスタ302tを含む。また、発光ユニット380Rは、発光素子350R及び光学素子(例えば赤色の光を透過する着色層367R)を有する。

[0419]

発光素子350Rは、下部電極351R、EL層353、及び上部電極352をこの順で積層して有する(図29(C))。

[0420]

EL層353は、第1のEL層353a、中間層354、及び第2のEL層353bをこの順で積層して有する。

[0421]

なお、特定の波長の光を効率よく取り出せるように、発光ユニット 380R にマイクロキャビティ構造を配設することができる。具体的には、特定の光を効率よく取り出せるように配置された可視光を反射する膜及び半反射・半透過する膜の間に EL 層を配置してもよい。

[0422]

例えば、発光ユニット 380R は、発光素子 350R と着色層 367R に接する接着層 360 を有する。

[0423]

着色層 367R は発光素子 350R と重なる位置にある。これにより、発光素子 350R が発する光の一部は、接着層 360 及び着色層 367R を透過して、図中の矢印に示すように発光ユニット 380R の外部に射出される。

[0424]

タッチパネル 390 は、遮光層 367BM を有する。遮光層 367BM は、着色層（例えば着色層 367R）を囲むように設けられている。

[0425]

タッチパネル 390 は、反射防止層 367p を表示部 301 に重なる位置に有する。反射防止層 367p として、例えば円偏光板を用いることができる。

[0426]

タッチパネル 390 は、絶縁層 321 を有する。絶縁層 321 はトランジスタ 302t 等を覆っている。なお、絶縁層 321 は画素回路や撮像素素回路に起因する凹凸を平坦化するための層として用いることができる。また、不純物のトランジスタ 302t 等への拡散を抑制することができる絶縁層で、トランジスタ 302t 等を覆うことが好ましい。

[0427]

タッチパネル 390 は、下部電極 351R の端部に重なる隔壁 328 を有する。また、基板 701 と基板 711 の間隔を制御するスペーサ 329 を、隔壁 328 上に有する。

[0428]

画像信号線駆動回路 303s (1) は、トランジスタ 303t 及び容量 303c を含む。なお、駆動回路は画素回路と同一の工程で同一基板上に形成することができる。図 29 (B) に示すようにトランジスタ 303t は絶縁層 321 上に第 2 のゲート 304 を有していてもよい。第 2 のゲート 304 はトランジスタ 303t のゲートと電気的に接続されていてもよいし、これらに異なる電位が与えられていてもよい。また、必要であれば、第 2 のゲート 304 をトランジスタ 308t、トランジスタ 302t 等に設けてもよい。

[0429]

撮像素素 308 は、光電変換素子 308p 及び撮像素素回路を有する。撮像素素回路は、光電変換素子 308p に照射された光を検知することができる。撮像素素回路は、トランジスタ 308t を含む。

[0430]

例えば pin 型のフォトダイオードを光電変換素子 308p に用いることができる。

[0431]

タッチパネル 390 は、信号を供給することができる配線 311 を有し、端子 319 が配線 311 に設けられている。画像信号及び同期信号等の信号を供給することができる FPC 309 が端子 319

に電氣的に接続されている。F P C 3 0 9 にはプリント配線基板 (PWB) が取り付けられていてもよい。

[0 4 3 2]

なお、トランジスタ 3 0 2 t、トランジスタ 3 0 3 t、トランジスタ 3 0 8 t 等のトランジスタは、同一の工程で形成することができる。または、それぞれ異なる工程で形成してもよい。

[0 4 3 3]

< 構成例 2 >

図 3 0 (A)、(B) は、タッチパネル 5 0 5 の斜視図である。なお明瞭化のため、代表的な構成要素を示す。図 3 1 は、図 3 0 (A) に示す一点鎖線 X 1 - X 2 間の断面図である。

[0 4 3 4]

図 3 0 (A)、(B) に示すように、タッチパネル 5 0 5 は、表示部 5 0 1、走査線駆動回路 3 0 3 g (1)、及びタッチセンサ 5 9 5 等を有する。また、タッチパネル 5 0 5 は、基板 7 0 1、基板 7 1 1、及び基板 5 9 0 を有する。

[0 4 3 5]

タッチパネル 5 0 5 は、複数の画素及び複数の配線 3 1 1 を有する。複数の配線 3 1 1 は、画素に信号を供給することができる。複数の配線 3 1 1 は、基板 7 0 1 の外周部にまで引き回され、その一部が端子 3 1 9 を構成している。端子 3 1 9 は F P C 5 0 9 (1) と電氣的に接続する。

[0 4 3 6]

タッチパネル 5 0 5 は、タッチセンサ 5 9 5 及び複数の配線 5 9 8 を有する。複数の配線 5 9 8 は、タッチセンサ 5 9 5 と電氣的に接続される。複数の配線 5 9 8 は基板 5 9 0 の外周部に引き回され、その一部は端子を構成する。そして、当該端子は F P C 5 0 9 (2) と電氣的に接続される。なお、図 3 0 (B) では明瞭化のため、基板 5 9 0 の裏面側 (基板 7 0 1 と対向する面側) に設けられるタッチセンサ 5 9 5 の電極及び配線等を実線で示している。

[0 4 3 7]

タッチセンサ 5 9 5 には、例えば静電容量方式のタッチセンサを適用できる。静電容量方式としては、表面型静電容量方式、投影型静電容量方式等がある。ここでは、投影型静電容量方式のタッチセンサを適用する場合を示す。

[0 4 3 8]

投影型静電容量方式としては、自己容量方式、相互容量方式などがある。相互容量方式を用いると同時多点検出が可能となるため好ましい。

[0 4 3 9]

なお、タッチセンサ 5 9 5 には、指等の検知対象の近接又は接触を検知することができるさまざまなセンサを適用することができる。

[0 4 4 0]

投影型静電容量方式のタッチセンサ 5 9 5 は、電極 5 9 1 と電極 5 9 2 を有する。電極 5 9 1 は複数の配線 5 9 8 のいずれかと電氣的に接続し、電極 5 9 2 は複数の配線 5 9 8 の他のいずれかと電氣的に接続する。

[0 4 4 1]

電極 5 9 2 は、図 3 0 (A)、(B) に示すように、一方向に繰り返し配置された複数の四辺形が角部

で接続された形状を有する。

[0442]

電極591は四辺形であり、電極592が延在する方向と交差する方向に繰り返して配置されている。なお、複数の電極591は、一の電極592と必ずしも直交する方向に配置される必要はなく、90度未満の角度をなすように配置されてもよい。

[0443]

配線594は電極592と交差して設けられている。配線594は、電極592の1つを挟む2つの電極591を電氣的に接続する。このとき、電極592と配線594の交差部の面積ができるだけ小さくなる形状が好ましい。これにより、電極が設けられていない領域の面積を低減でき、光の透過率のムラを低減できる。その結果、タッチセンサ595を透過する光の輝度ムラを低減することができる。

[0444]

なお、電極591、電極592の形状はこれに限られず、様々な形状を取りうる。例えば、複数の電極591をできるだけ隙間が生じないように配置し、絶縁層を介して電極592を、電極591と重ならない領域ができるように離間して複数設ける構成としてもよい。このとき、隣接する2つの電極592の間に、これらとは電氣的に絶縁されたダミー電極を設けると、光の透過率の異なる領域の面積を低減できるため好ましい。

[0445]

図31(A)に示すように、タッチパネル505は、基板701、接着層703、絶縁層705、基板711、接着層713、及び絶縁層715を有する。また、基板701及び基板711は、接着層360で貼り合わされている。

[0446]

接着層597は、タッチセンサ595が表示部501に重なるように、基板590を基板711に貼り合わせている。接着層597は、透光性を有する。

[0447]

電極591及び電極592は、透光性を有する導電材料を用いて形成する。透光性を有する導電性材料としては、酸化インジウム、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などの導電性酸化物を用いることができる。なお、グラフェンを含む膜を用いることもできる。グラフェンを含む膜は、例えば膜状に形成された酸化グラフェンを含む膜を還元して形成することができる。還元する方法としては、熱を加える方法等を挙げることができる。

[0448]

また、電極591、電極592、配線594などの導電膜、つまり、タッチパネルを構成する配線や電極に用いる材料の抵抗値が低いことが望ましい。一例として、ITO、インジウム亜鉛酸化物、ZnO、銀、銅、アルミニウム、カーボンナノチューブ、グラフェンなどを用いてもよい。さらに、非常に細くした（例えば、直径が数nm）、多数の導電体を用いて構成される金属ナノワイヤを用いてもよい。一例としては、Agナノワイヤ、Cuナノワイヤ、又はAlナノワイヤ等を用いてもよい。Agナノワイヤの場合、例えば、89%以上の光の透過率、 $40\Omega/\square$ 以上 $100\Omega/\square$ 以下のシート抵抗値を実現することができる。なお、光の透過率が高いため、表示素子に用いる電極、例えば、画素電極や共通電極に、金属ナノワイヤ、カーボンナノチューブ、グラフェンなどを用いてもよい。

[0449]

透光性を有する導電性材料を基板590上にスパッタリング法により成膜した後、フォトリソグラフィ法等の様々なパターンニング技術により、不要な部分を除去して、電極591及び電極592を形成することができる。

[0450]

電極591及び電極592は絶縁層593で覆われている。また、電極591に達する開口が絶縁層593に設けられ、配線594が隣接する電極591を電氣的に接続する。透光性の導電性材料は、タッチパネルの開口率を高まることができるため、配線594に好適に用いることができる。また、電極591及び電極592より導電性の高い材料は、電気抵抗を低減できるため配線594に好適に用いることができる。

[0451]

なお、絶縁層593及び配線594を覆う絶縁層を設けて、タッチセンサ595を保護することができる。

[0452]

また、接続層599は、配線598とFPC509(2)を電氣的に接続する。

[0453]

表示部501は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する。画素は、構成例1と同様であるため、説明を省略する。

[0454]

なお、様々なトランジスタをタッチパネルに適用できる。ボトムゲート型のトランジスタを適用する場合の構成を、図31(A)、(B)に示す。

[0455]

例えば、酸化物半導体、アモルファスシリコン等を含む半導体層を、図31(A)に示すトランジスタ302t及びトランジスタ303tに適用することができる。

[0456]

例えば、レーザーアニールなどの処理により結晶化させた多結晶シリコンを含む半導体層を、図31(B)に示すトランジスタ302t及びトランジスタ303tに適用することができる。

[0457]

また、トップゲート型のトランジスタを適用する場合の構成を、図31(C)に示す。

[0458]

例えば、多結晶シリコン又は単結晶シリコン基板等から転置された単結晶シリコン膜等を含む半導体層を、図31(C)に示すトランジスタ302t及びトランジスタ303tに適用することができる。

[0459]

<構成例3>

図32は、タッチパネル505Bの断面図である。本実施の形態で説明するタッチパネル505Bは、供給された画像情報をトランジスタが設けられている側に表示する点及びタッチセンサが表示部の基板701側に設けられている点が、構成例2のタッチパネル505とは異なる。ここでは異なる構成について詳細に説明し、同様の構成を用いることができる部分は、上記の説明を援用する。

[0460]

着色層 3 6 7 R は発光素子 3 5 0 R と重なる位置にある。また、図 3 2 (A) に示す発光素子 3 5 0 R は、トランジスタ 3 0 2 t が設けられている側に光を射出する。これにより、発光素子 3 5 0 R が発する光の一部は着色層 3 6 7 R を透過して、図中に示す矢印の方向の発光ユニット 3 8 0 R の外部に射出される。

[0 4 6 1]

タッチパネル 5 0 5 B は、光を射出する方向に遮光層 3 6 7 B M を有する。遮光層 3 6 7 B M は、着色層（例えば着色層 3 6 7 R）を囲むように設けられている。

[0 4 6 2]

タッチセンサ 5 9 5 は、基板 7 1 1 側でなく、基板 7 0 1 側に設けられている（図 3 2 (A)）。

[0 4 6 3]

接着層 5 9 7 は、タッチセンサ 5 9 5 が表示部に重なるように、基板 5 9 0 を基板 7 0 1 に貼り合わせている。接着層 5 9 7 は、透光性を有する。

[0 4 6 4]

なお、ボトムゲート型のトランジスタを表示部 5 0 1 に適用する場合の構成を、図 3 2 (A)、(B) に示す。

[0 4 6 5]

例えば、酸化物半導体、アモルファスシリコン等を含む半導体層を、図 3 2 (A) に示すトランジスタ 3 0 2 t 及びトランジスタ 3 0 3 t に適用することができる。

[0 4 6 6]

例えば、多結晶シリコン等を含む半導体層を、図 3 2 (B) に示すトランジスタ 3 0 2 t 及びトランジスタ 3 0 3 t に適用することができる。

[0 4 6 7]

また、トップゲート型のトランジスタを適用する場合の構成を、図 3 2 (C) に示す。

[0 4 6 8]

例えば、多結晶シリコン又は単結晶シリコン基板等から転置された単結晶シリコン膜等を含む半導体層を、図 3 2 (C) に示すトランジスタ 3 0 2 t 及びトランジスタ 3 0 3 t に適用することができる。

[0 4 6 9]

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

[0 4 7 0]

（実施の形態 7）

本実施の形態では、表示パネルについて図面を用いて説明する。

[0 4 7 1]

図 3 3 (A) において、第 1 の基板 4 0 0 1 上に設けられた画素部 4 0 0 2 を囲むようにして、シール材 4 0 0 5 が設けられている。画素部 4 0 0 2 は、第 1 の基板 4 0 0 1 とシール材 4 0 0 5 と第 2 の基板 4 0 0 6 とによって封止されている。図 3 3 (A) においては、第 1 の基板 4 0 0 1 上のシール材 4 0 0 5 によって囲まれている領域とは異なる領域に、別途用意された基板上に単結晶半導体又は多結晶半導体で形成された信号線駆動回路 4 0 0 3、及び走査線駆動回路 4 0 0 4 が実装されている。また、信号線駆動回路 4 0 0 3、走査線駆動回路 4 0 0 4、又は画素部 4 0 0 2 に与えられる各種信号及び電位は、F P C 4 0 1 8 a、F P C 4 0 1 8 b から供給されている。

[0472]

図33 (B)、(C)において、第1の基板4001上に設けられた画素部4002と、走査線駆動回路4004とを囲むようにして、シール材4005が設けられている。画素部4002と、走査線駆動回路4004とは、第1の基板4001とシール材4005と第2の基板4006とによって封止されている。図33 (B)、(C)においては、第1の基板4001上のシール材4005によって囲まれている領域とは異なる領域に、別途用意された基板上に単結晶半導体又は多結晶半導体で形成された信号線駆動回路4003が実装されている。図33 (B)、(C)においては、信号線駆動回路4003、走査線駆動回路4004、又は画素部4002に与えられる各種信号及び電位は、FPC4018から供給されている。

[0473]

また、図33 (B)、(C)においては、信号線駆動回路4003を別途形成し、第1の基板4001に実装している例を示しているが、この構成に限定されない。走査線駆動回路を別途形成して実装してもよいし、信号線駆動回路の一部又は走査線駆動回路の一部のみを別途形成して実装してもよい。

[0474]

なお、別途形成した駆動回路の接続方法は、特に限定されるものではなく、ワイヤボンディング、COG、TCP、COF等を用いることができる。図33 (A)は、COGにより信号線駆動回路4003、走査線駆動回路4004を実装する例であり、図33 (B)は、COGにより信号線駆動回路4003を実装する例であり、図33 (C)は、TCPにより信号線駆動回路4003を実装する例である。

[0475]

また、第1の基板4001上に設けられた画素部4002及び走査線駆動回路4004は、トランジスタを複数有する。

[0476]

図34は、図33 (B)に示す一点鎖線N1-N2間の断面図である。図34で示すように、表示パネルは電極4015を有しており、電極4015はFPC4018が有する端子と異方性導電層4019を介して、電氣的に接続されている。また、電極4015は、絶縁層4020、及び絶縁層4022に形成された開口を介して配線4014と電氣的に接続されている。

[0477]

電極4015は、第1の電極4030と同じ導電層から形成され、配線4014は、トランジスタ4010、及びトランジスタ4011のソース電極及びドレイン電極と同じ導電層で形成されている。

[0478]

図34では、電極4015と配線4014が、絶縁層4020及び絶縁層4022に形成された一つの開口を介して接続しているが、開口の数は一つに限られない。例えば、開口を複数形成することで、電極4015の表面に凹凸が形成されるため、後に形成される電極4015と異方性導電層4019の接触面積を増やすことができる。よって、FPC4018と電極4015の接続を良好なものとすることができる。

[0479]

また、第1の基板4001上に設けられた画素部4002と、走査線駆動回路4004は、トランジスタを複数有しており、図34では、画素部4002に含まれるトランジスタ4010と、走査線駆

動回路4004に含まれるトランジスタ4011とを例示している。図34(A)では、トランジスタ4010、トランジスタ4011上には絶縁層4020が設けられている。なお、絶縁層4023は下地層として機能する絶縁層であり、絶縁層4022はゲート絶縁層として機能する絶縁層である。

[0480]

画素部4002に設けられたトランジスタ4010は表示素子と電氣的に接続し、表示パネルを構成する。表示素子は表示を行うことができれば特に限定されず、様々な表示素子を用いることができる。

[0481]

図34は、表示素子として液晶素子を用いた液晶表示パネルの一例である。図34において、表示素子である液晶素子4013は、第1の電極4030、第2の電極4031、及び液晶層4008を含む。なお、液晶層4008を挟持するように配向膜として機能する絶縁層4032、絶縁層4033が設けられている。第2の電極4031は第2の基板4006側に設けられ、第1の電極4030と第2の電極4031とは液晶層4008を介して重畳する構成を有する。

[0482]

また、スペーサ4035は絶縁層を選択的にエッチングすることで得られる柱状のスペーサであり、第1の電極4030と第2の電極4031との間隔(セルギャップ)を制御するために設けられている。なお、球状のスペーサを用いてもよい。

[0483]

表示素子として、液晶素子を用いる場合、サーモトロピック液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶、強誘電性液晶、反強誘電性液晶等を用いることができる。これらの液晶材料は、条件により、コレステリック相、スメクチック相、キュービック相、カイラルネマチック相、等方相等を示す。また、配向膜を用いないブルー相を示す液晶を用いてもよい。

[0484]

また、液晶材料の固有抵抗は、 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、好ましくは $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、さらに好ましくは $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。なお、本明細書における固有抵抗の値は、 20°C で測定した値とする。

[0485]

液晶表示パネルに設けられる保持容量の大きさは、画素部に配置されるトランジスタのリーク電流等を考慮して、所定の期間の間電荷を保持できるように設定される。保持容量の大きさは、トランジスタのオフ電流等を考慮して設定すればよい。高純度の酸化物半導体層を有するトランジスタを用いることにより、各画素における液晶容量に対して $1/3$ 以下、好ましくは $1/5$ 以下の容量の大きさを有する保持容量を設ければ充分である。

[0486]

また、酸化物半導体を用いたトランジスタは、比較的高い電界効果移動度が得られるため、高速駆動が可能である。よって、表示機能を有する半導体装置の画素部に酸化物半導体を用いたトランジスタを用いることで、高画質な画像を提供することができる。また、同一基板上に駆動回路部又は画素部を作り分けて作製することが可能となるため、半導体装置の部品点数を削減することができる。

[0487]

液晶表示パネルには、TN(Twisted Nematic)モード、IPS(In-Plane-Switching)モード、FFS(Fringe Field Switching)モード、

ASM (Axially Symmetric aligned Micro-cell) モード、OCB (Optical Compensated Birefringence) モード、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal) モード、AFLC (Anti Ferroelectric Liquid Crystal) モード等を用いることができる。

[0488]

また、ノーマリーブラック型の液晶表示パネル、例えば垂直配向 (VA) モードを採用した透過型の液晶表示パネルとしてもよい。ここで、垂直配向モードとは、液晶表示パネルの液晶分子の配列を制御する方式の一種であり、電圧が印加されていないときにパネル面に対して液晶分子が垂直方向を向く方式である。垂直配向モードとしては、いくつか挙げられるが、例えば、MVA (Multi-Domain Vertical Alignment) モード、PVA (Patterned Vertical Alignment) モード、ASV (Advanced Super View) モード等を用いることができる。また、画素 (ピクセル) をいくつかの領域 (サブピクセル) に分け、それぞれ別の方向に分子を倒すよう工夫されているマルチドメイン化あるいはマルチドメイン設計といわれる方法を用いることができる。

[0489]

また、表示パネルにおいて、ブラックマトリクス (遮光層)、偏光部材、位相差部材、反射防止部材等の光学部材 (光学基板) 等は適宜設ける。例えば、偏光基板及び位相差基板による円偏光を用いてもよい。また、光源としてバックライト、サイドライト等を用いてもよい。

[0490]

また、画素部における表示方式は、プログレッシブ方式やインターレース方式等を用いることができる。また、カラー表示する際に画素で制御する色要素としては、RGB (Rは赤、Gは緑、Bは青を表す) の三色に限定されない。例えば、RGBW (Wは白を表す)、又はRGBに、イエロー、シアン、マゼンタ等を一色以上追加したものがある。なお、色要素のドット毎にその表示領域の大きさが異なってもよい。ただし、本発明の一態様はカラー表示の表示パネルに限定されるものではなく、モノクロ表示の表示パネルに適用することもできる。

[符号の説明]

[0491]

- 10 表示装置
- 11 表示領域
- 15 表示装置
- 16 表示装置
- 30 支持パネル
- 30a 支持パネル
- 30b 支持パネル
- 30c 支持パネル
- 31 第1の軸
- 31a 第1の軸
- 31b 第1の軸
- 31c 第1の軸

3 1 d 第1の軸
3 2 第2の軸
3 2 c 第2の軸
3 2 d 第2の軸
3 3 ユニット
3 3 a ユニット
3 3 b ユニット
3 3 c ユニット
3 3 d ユニット
3 3 e ユニット
3 3 f ユニット
3 3 g ユニット
3 3 h ユニット
3 5 アーム
3 5 a アーム
3 5 b アーム
3 5 c アーム
3 5 d アーム
3 6 アーム
3 6 c アーム
3 6 d アーム
3 7 アーム
3 7 c アーム
3 7 d アーム
3 8 第3の軸
3 9 a ヒンジ部
3 9 b ヒンジ部
3 9 c ヒンジ部
3 9 d ヒンジ部
7 0 支持パネル
7 0 a 支持パネル
7 0 b 支持パネル
7 0 c 支持パネル
8 1 デバイス
8 5 柱
8 6 壁
1 0 0 表示パネル
1 0 0 a 表示パネル
1 0 0 b 表示パネル

1 0 0 c	表示パネル
1 0 0 d	表示パネル
1 0 0 f	表示パネル
1 0 0 h	表示パネル
1 0 1	表示領域
1 0 1 a	表示領域
1 0 1 b	表示領域
1 0 1 c	表示領域
1 0 2	領域
1 0 2 a	領域
1 0 2 b	領域
1 0 3	透光層
1 0 3 a	透光層
1 0 3 b	透光層
1 1 0	可視光を透過する領域
1 1 0 a	可視光を透過する領域
1 1 0 b	可視光を透過する領域
1 1 0 c	可視光を透過する領域
1 1 2 a	F P C
1 1 2 b	F P C
1 2 0	可視光を遮る領域
1 2 0 a	可視光を遮る領域
1 2 0 b	可視光を遮る領域
1 2 0 c	可視光を遮る領域
1 3 2	保護基板
1 5 1 a	基板
1 5 1 b	基板
1 5 2 a	基板
1 5 2 b	基板
1 5 3 a	素子層
1 5 3 b	素子層
1 5 5 a	領域
1 5 5 b	領域
1 5 6 a	領域
1 5 6 b	領域
2 0 0	電子機器
2 0 1 a	筐体
2 0 1 b	筐体
2 0 5	可視光を透過する領域

2 1 0 電子機器
2 1 1 バッテリ
2 1 2 回路基板
2 1 3 アンテナ
2 5 0 電子機器
2 5 1 a 筐体
2 5 1 b 筐体
2 5 2 要
2 5 3 回路基板
2 5 4 アンテナ
2 5 6 バッテリ
2 5 7 柄
2 5 8 紐
2 6 0 電子機器
2 6 1 a 筐体
2 6 1 b 筐体
2 6 2 要
2 6 7 柄
2 6 8 紐
2 7 0 電子機器
2 7 7 操作ボタン
2 7 8 柄
2 7 9 ホルダ
2 8 0 電子機器
2 8 9 ホルダ
2 9 0 アドバルーン
2 9 1 球体
2 9 3 a 筐体
2 9 3 b 筐体
2 9 4 支持パネル
2 9 5 電子機器
2 9 6 ロープ
3 0 1 表示部
3 0 2 画素
3 0 2 B 副画素
3 0 2 G 副画素
3 0 2 R 副画素
3 0 2 t トランジスタ
3 0 3 c 容量

3 0 3 g (1)	走査線駆動回路
3 0 3 g (2)	撮像画素駆動回路
3 0 3 s (1)	画像信号線駆動回路
3 0 3 s (2)	撮像信号線駆動回路
3 0 3 t	トランジスタ
3 0 4	ゲート
3 0 8	撮像画素
3 0 8 p	光電変換素子
3 0 8 t	トランジスタ
3 0 9	F P C
3 1 1	配線
3 1 9	端子
3 2 1	絶縁層
3 2 8	隔壁
3 2 9	スペーサ
3 3 0	電子機器
3 3 1	筐体
3 3 2	スピーカ
3 3 3 a	カメラ
3 3 3 b	カメラ
3 3 4 a	ライト
3 3 4 b	ライト
3 3 5	操作ボタン
3 3 6	バッテリー
3 3 7	操作ボタン
3 3 8	マイク
3 3 9	領域
3 3 9 a	領域
3 3 9 b	領域
3 4 0	電子機器
3 4 2	外部接続ポート
3 4 9	筐体
3 5 0 R	発光素子
3 5 1 R	下部電極
3 5 2	上部電極
3 5 3	E L 層
3 5 3 a	E L 層
3 5 3 b	E L 層
3 5 4	中間層

3 6 0 接着層
3 6 7 B M 遮光層
3 6 7 p 反射防止層
3 6 7 R 着色層
3 8 0 B 発光ユニット
3 8 0 G 発光ユニット
3 8 0 R 発光ユニット
3 9 0 タッチパネル
5 0 1 表示部
5 0 5 タッチパネル
5 0 5 B タッチパネル
5 0 9 F P C
5 9 0 基板
5 9 1 電極
5 9 2 電極
5 9 3 絶縁層
5 9 4 配線
5 9 5 タッチセンサ
5 9 7 接着層
5 9 8 配線
5 9 9 接続層
7 0 1 基板
7 0 3 接着層
7 0 5 絶縁層
7 1 1 基板
7 1 3 接着層
7 1 5 絶縁層
8 0 4 発光部
8 0 6 駆動回路部
8 0 8 F P C
8 1 4 導電層
8 1 5 絶縁層
8 1 7 絶縁層
8 1 7 a 絶縁層
8 1 7 b 絶縁層
8 2 0 トランジスタ
8 2 1 絶縁層
8 2 2 接着層
8 2 3 スペーサ

8 2 4	トランジスタ
8 2 5	接続体
8 3 0	発光素子
8 3 1	下部電極
8 3 2	光学調整層
8 3 3	E L 層
8 3 5	上部電極
8 4 5	着色層
8 4 7	遮光層
8 4 9	オーバーコート
8 5 6	導電層
8 5 7	導電層
8 5 7 a	導電層
8 5 7 b	導電層
4 0 0 1	基板
4 0 0 2	画素部
4 0 0 3	信号線駆動回路
4 0 0 4	走査線駆動回路
4 0 0 5	シール材
4 0 0 6	基板
4 0 0 8	液晶層
4 0 1 0	トランジスタ
4 0 1 1	トランジスタ
4 0 1 3	液晶素子
4 0 1 4	配線
4 0 1 5	電極
4 0 1 8	F P C
4 0 1 8 a	F P C
4 0 1 8 b	F P C
4 0 1 9	異方性導電層
4 0 2 0	絶縁層
4 0 2 2	絶縁層
4 0 2 3	絶縁層
4 0 3 0	電極
4 0 3 1	電極
4 0 3 2	絶縁層
4 0 3 3	絶縁層
4 0 3 5	スペーサ

請求の範囲

[請求項 1]

第 1 の表示パネル及び第 2 の表示パネルを有する表示装置であり、
前記第 1 の表示パネルは、第 1 の領域を有し、
前記第 1 の領域は、表示を行う機能を有し、
前記第 2 の表示パネルは、第 2 の領域及び第 3 の領域を有し、
前記第 2 の領域は、表示を行う機能を有し、
前記第 3 の領域は、前記第 2 の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、
前記表示装置は、第 1 の部分を有し、
前記第 1 の部分では、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルの少なくとも前記第 3 の領域とが互いに重なり、
前記第 1 の部分の面積は可変である、表示装置。

[請求項 2]

請求項 1 において、
前記表示装置は、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルとを、端部が三辺以上揃った状態で重ねる機能を有する、表示装置。

[請求項 3]

請求項 1 において、
前記表示装置は、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルの位置を第 1 の状態で固定する機能を有し、
前記第 1 の状態では、前記第 1 の領域の表示面が前記第 3 の領域と重なる、表示装置。

[請求項 4]

第 1 の表示パネル、第 2 の表示パネル、第 1 の支持パネル、第 2 の支持パネル、及びヒンジ部を有する表示装置であり、
前記第 1 の表示パネルは、第 1 の領域を有し、
前記第 1 の領域は、表示を行う機能を有し、
前記第 2 の表示パネルは、第 2 の領域及び第 3 の領域を有し、
前記第 2 の領域は、表示を行う機能を有し、
前記第 3 の領域は、前記第 2 の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、
前記第 1 の支持パネルは、前記第 1 の表示パネルを支持し、
前記第 2 の支持パネルは、前記第 2 の表示パネルを支持し、
前記ヒンジ部は、前記第 1 の支持パネルと前記第 2 の支持パネルとを接続し、
前記表示装置は、第 1 の部分を有し、
前記第 1 の部分では、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルの少なくとも前記第 3 の領域とが互いに重なり、
前記ヒンジ部は、前記第 1 の部分の面積が可変となるように、前記第 1 の支持パネルと前記第 2 の支持パネルとを接続する、表示装置。

[請求項 5]

請求項 4 において、

前記ヒンジ部は、第1のユニットと、前記第1のユニットと平行な第2のユニットと、を有し、
前記第1のユニット及び前記第2のユニットは、それぞれ、第1の軸、第2の軸、及びアームを有し、

前記アームは、第1の軸を中心に回動可能に接続され、

前記アームは、第2の軸を中心に回動可能に接続される、表示装置。

[請求項6]

請求項4において、

前記ヒンジ部は、第1のユニットと、前記第1のユニットと平行な第2のユニットと、を有し、
前記第1のユニット及び前記第2のユニットは、それぞれ、第1の軸、第2の軸、第3の軸、第1
のアーム、及び第2のアームを有し、

前記第1のアームは、第1の軸を中心に回動可能に接続され、

前記第1のアームは、第3の軸を中心に回動可能に接続され、

前記第2のアームは、第2の軸を中心に回動可能に接続され、

前記第2のアームは、第3の軸を中心に回動可能に接続される、表示装置。

[請求項7]

請求項1において、

前記第1の表示パネル及び前記第2の表示パネルの少なくとも一方は、可撓性を有する、表示装置。

[請求項8]

請求項1において、

前記第1の表示パネル及び前記第2の表示パネルの少なくとも一方は、曲面を有する、表示装置。

[請求項9]

請求項1において、

前記第1の領域は、画素を有し、

前記第3の領域と前記画素が重なる第4の領域は、 0° より大きく、 50° 未満の角度を有する、
表示装置。

[請求項10]

第1の表示パネルと、

筐体と、

通信手段と、を有する電子機器であり、

前記筐体の内部に、前記第1の表示パネルが位置し、

前記第1の表示パネルは、第1の領域及び第2の領域を有し、

前記第1の領域は、表示を行う機能を有し、

前記第2の領域は、前記第1の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、

前記筐体は、前記第2の領域を露出する機構を有し、

前記電子機器は、前記第2の領域が、他の電子機器が有する第2の表示パネルの一部と重なり、前
記通信手段を用いて前記他の電子機器と通信することで、前記第1の表示パネルと、前記第2の表示
パネルとを、1つの表示領域として用いる機能を有する、電子機器。

[請求項11]

請求項10において、

前記筐体の一部を取り外す又は回動することで、前記第２の領域が露出する、電子機器。

[請求項１２]

第１の表示パネルと、

筐体と、

通信手段と、を有する電子機器であり、

前記筐体の内部に、前記第１の表示パネルが位置し、

前記第１の表示パネルは、第１の領域を有し、

前記第１の領域は、表示を行う機能を有し、

前記筐体は、前記第１の領域を露出する機構を有し、

前記電子機器は、前記第１の領域が、他の電子機器が有する第２の表示パネルの可視光を透過する部分と重なり、前記通信手段を用いて前記他の電子機器と通信することで、前記第１の表示パネルと、前記第２の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有する、電子機器。

[請求項１３]

請求項１２において、

前記筐体の一部を取り外す又は回動することで、前記第１の領域を露出する、電子機器。

[請求項１４]

第１の表示パネルと、

筐体と、

通信手段と、を有する電子機器であり、

前記筐体の内部に、前記第１の表示パネルが位置し、

前記第１の表示パネルは、第１の領域及び第２の領域を有し、

前記第１の領域は、表示を行う機能を有し、

前記第２の領域は、前記第１の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、

前記筐体は、前記第１の領域及び前記第２の領域を、前記第１の表示パネルの表示面のそれぞれ異なる辺側から露出することができる機構を有し、

前記第１の領域が、他の電子機器が有する第２の表示パネルの一部と重なり、前記通信手段を用いて前記他の電子機器と通信することで、前記第１の表示パネルと、前記第２の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有し、

前記電子機器は、前記第２の領域が、他の電子機器が有する第３の表示パネルの可視光を透過する部分と重なり、前記通信手段を用いて前記他の電子機器と通信することで、前記第１の表示パネルと、前記第３の表示パネルとを、１つの表示領域として用いる機能を有する、電子機器。

[請求項１５]

請求項１４において、

前記筐体の一部を取り外す又は回動することで、前記第１の領域及び前記第２の領域を露出する、電子機器。

[請求項１６]

第１の表示パネルと、

筐体と、

通信手段と、を有する電子機器であり、

前記筐体の内部に、前記第 1 の表示パネルが位置し、
前記第 1 の表示パネルは、第 1 の領域及び第 2 の領域を有し、
前記第 1 の領域は、表示を行う機能を有し、
前記第 2 の領域は、前記第 1 の領域と隣接し、かつ、可視光を透過する機能を有し、
前記筐体は、前記第 2 の領域と重なり、かつ、可視光を透過する部分を有し、
前記電子機器は、前記筐体の可視光を透過する部分が、他の電子機器が有する第 2 の表示パネルの一部と重なり、前記通信手段を用いて前記他の電子機器と通信することで、前記第 1 の表示パネルと、前記第 2 の表示パネルとを、1 つの表示領域として用いる機能を有する、電子機器。

[請求項 17]

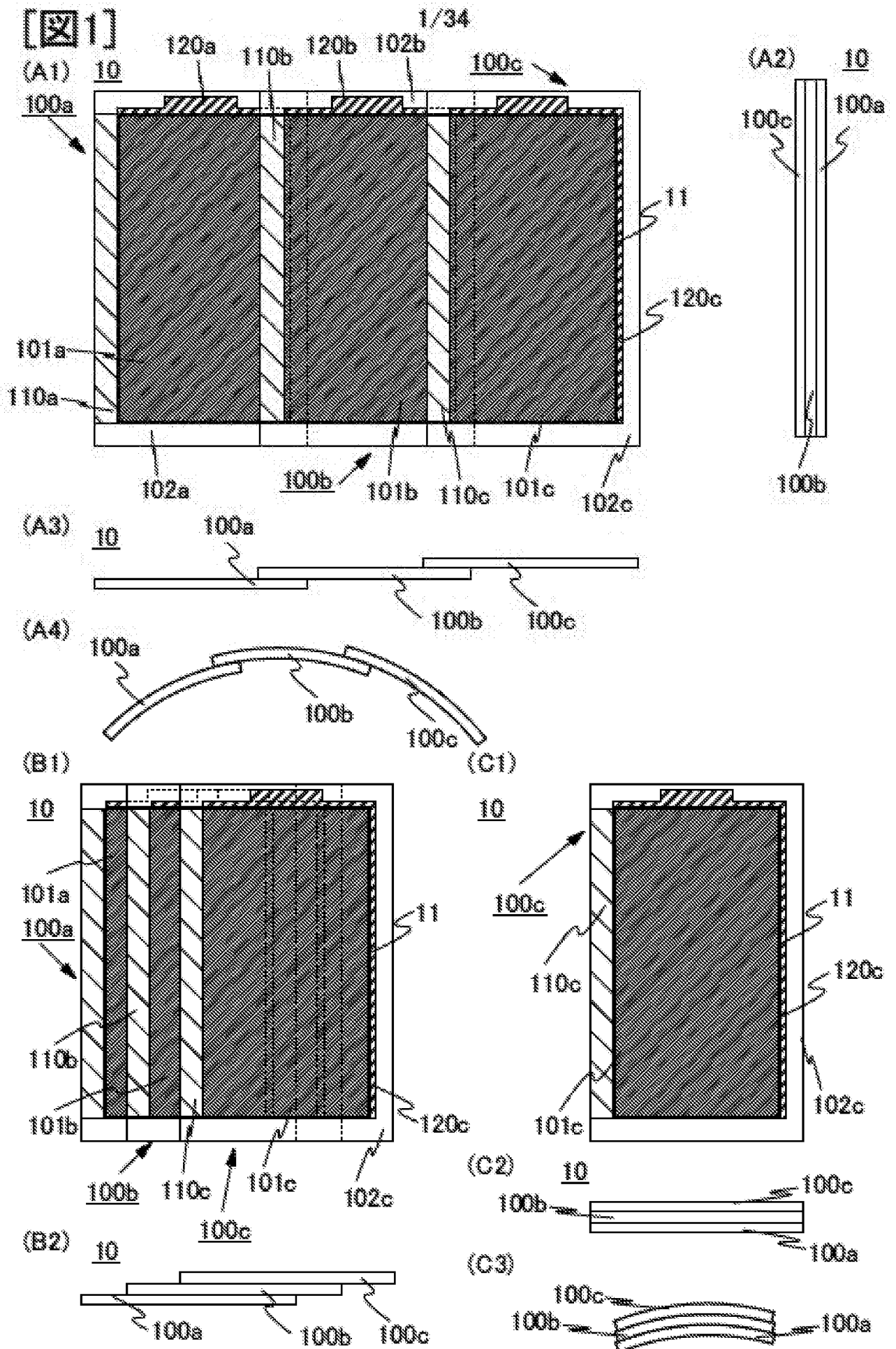
請求項 10 において、
前記第 1 の表示パネルは、可撓性を有する、電子機器。

[請求項 18]

請求項 10 において、
前記第 1 の表示パネルは、曲面を有する、電子機器。

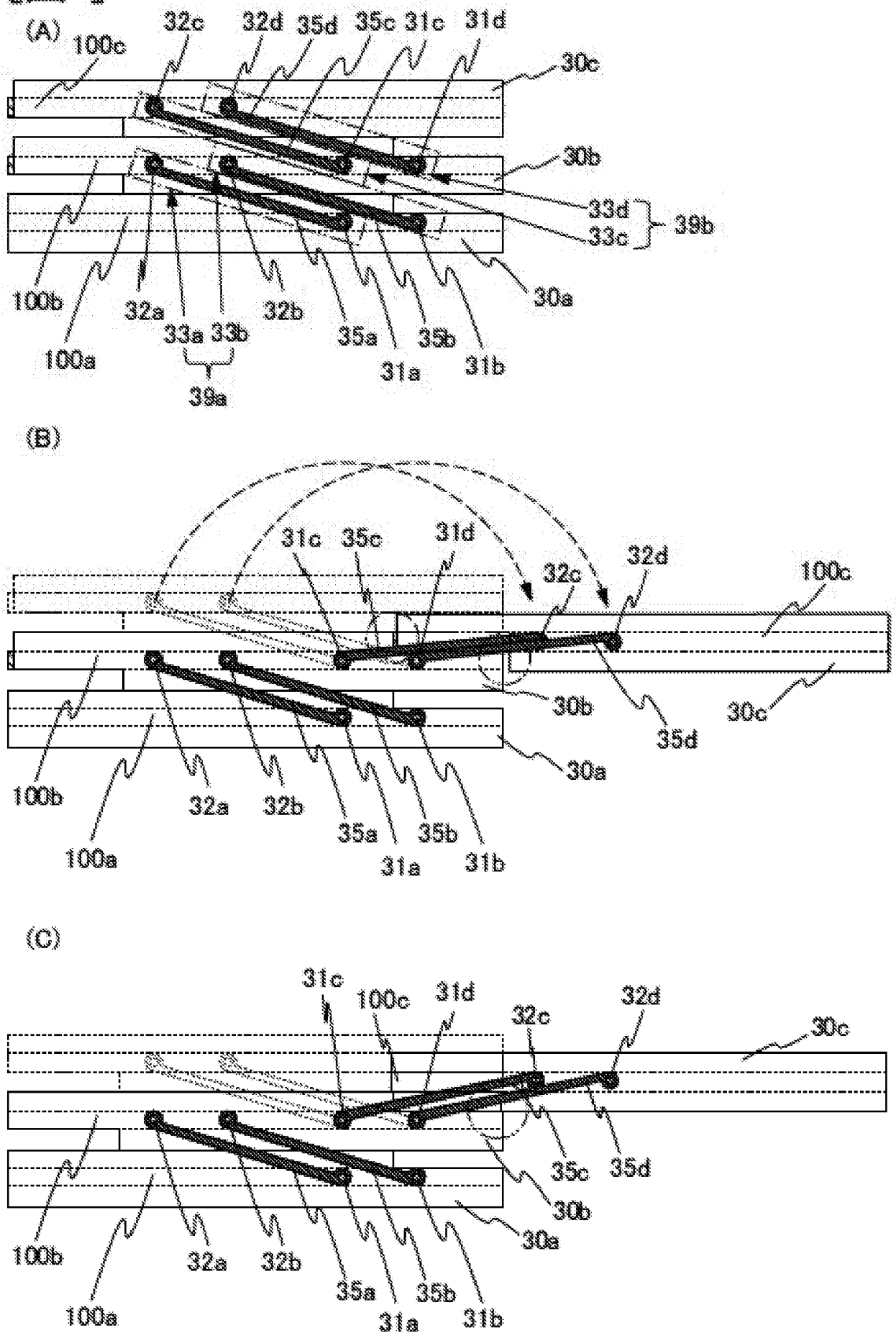
[請求項 19]

請求項 10 において、
アンテナ、バッテリー、スピーカ、マイク、又は操作ボタンの少なくともいずれかを有する、電子機器。

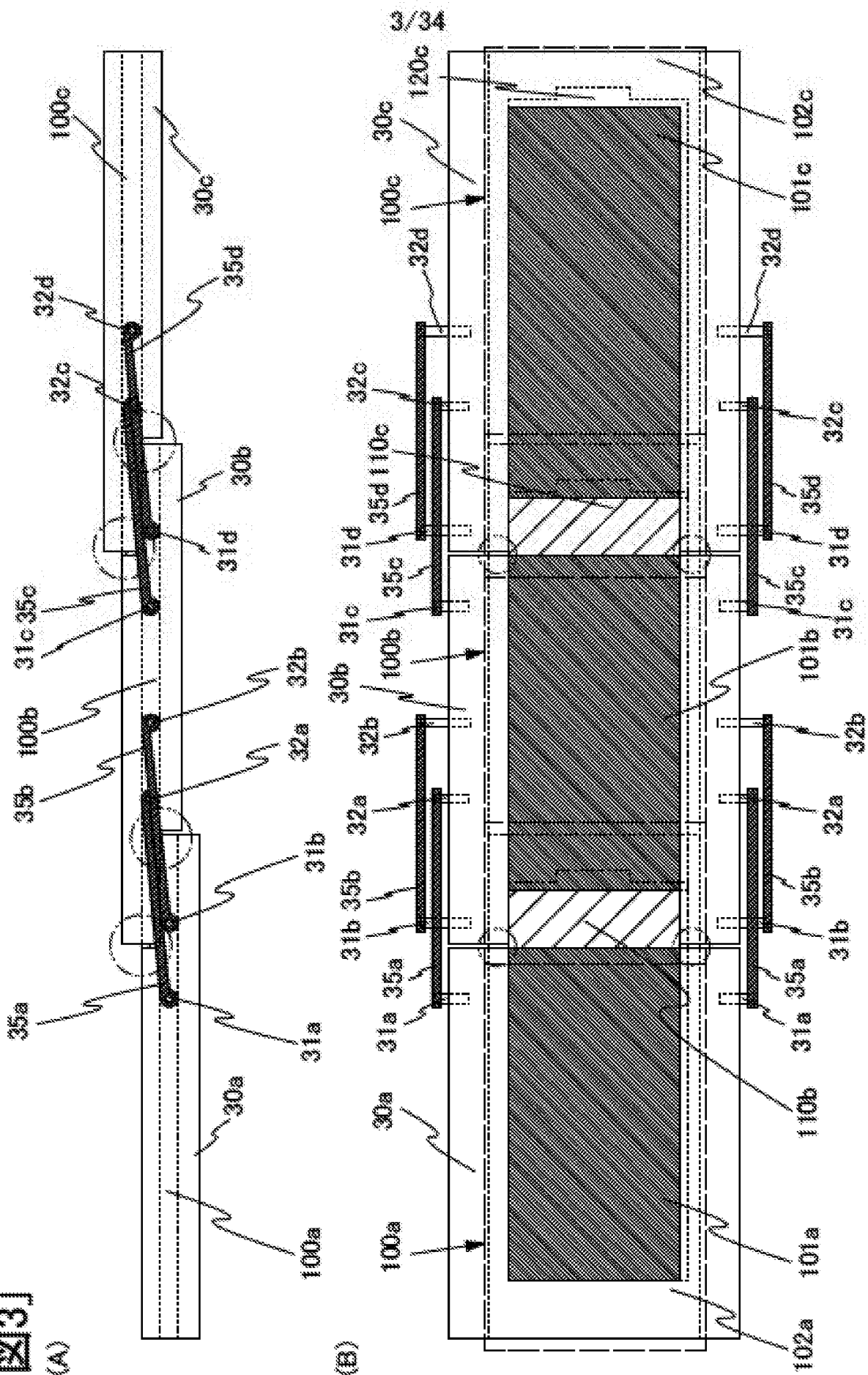


[図2]

2/34

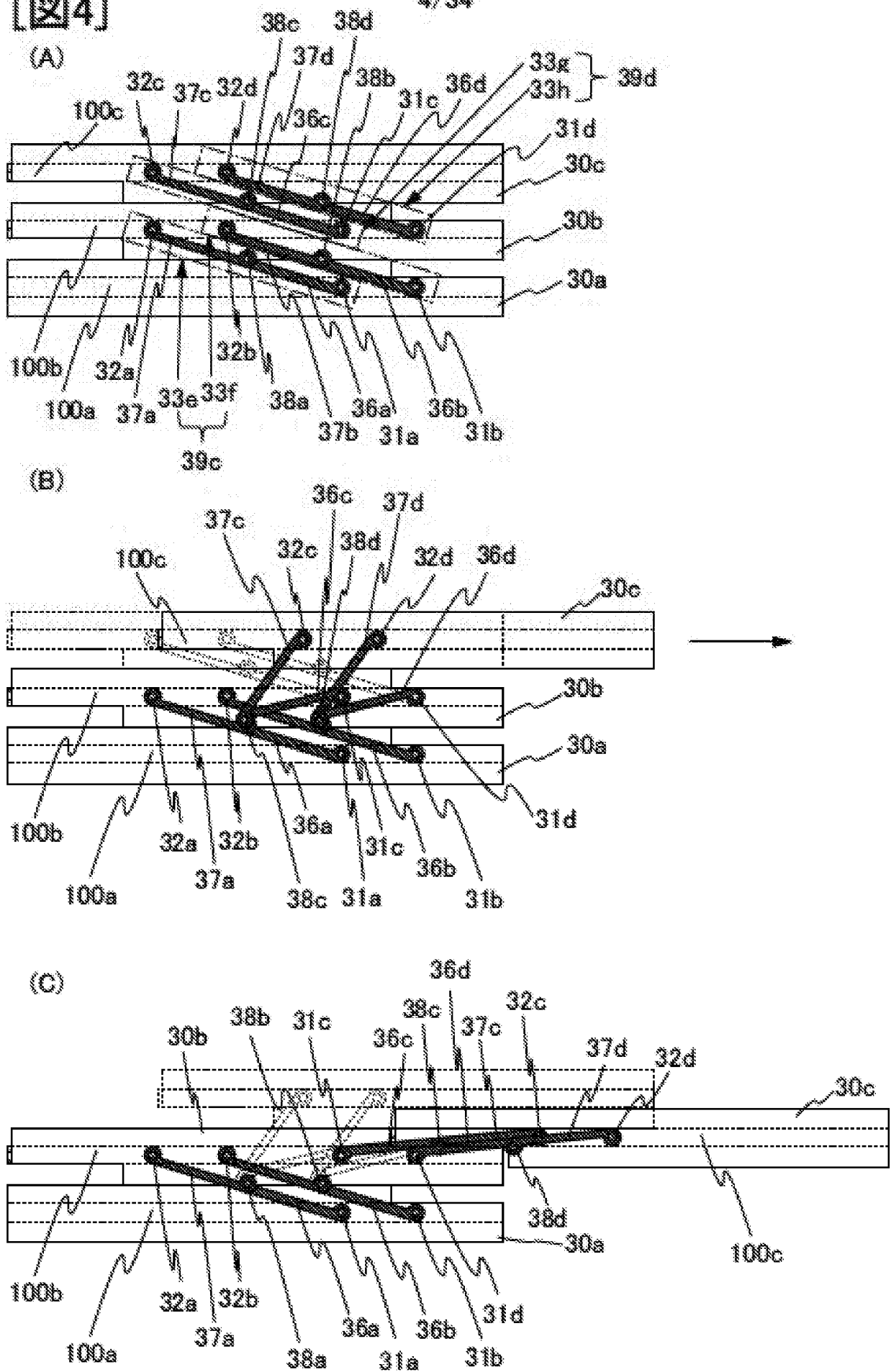


[図3]



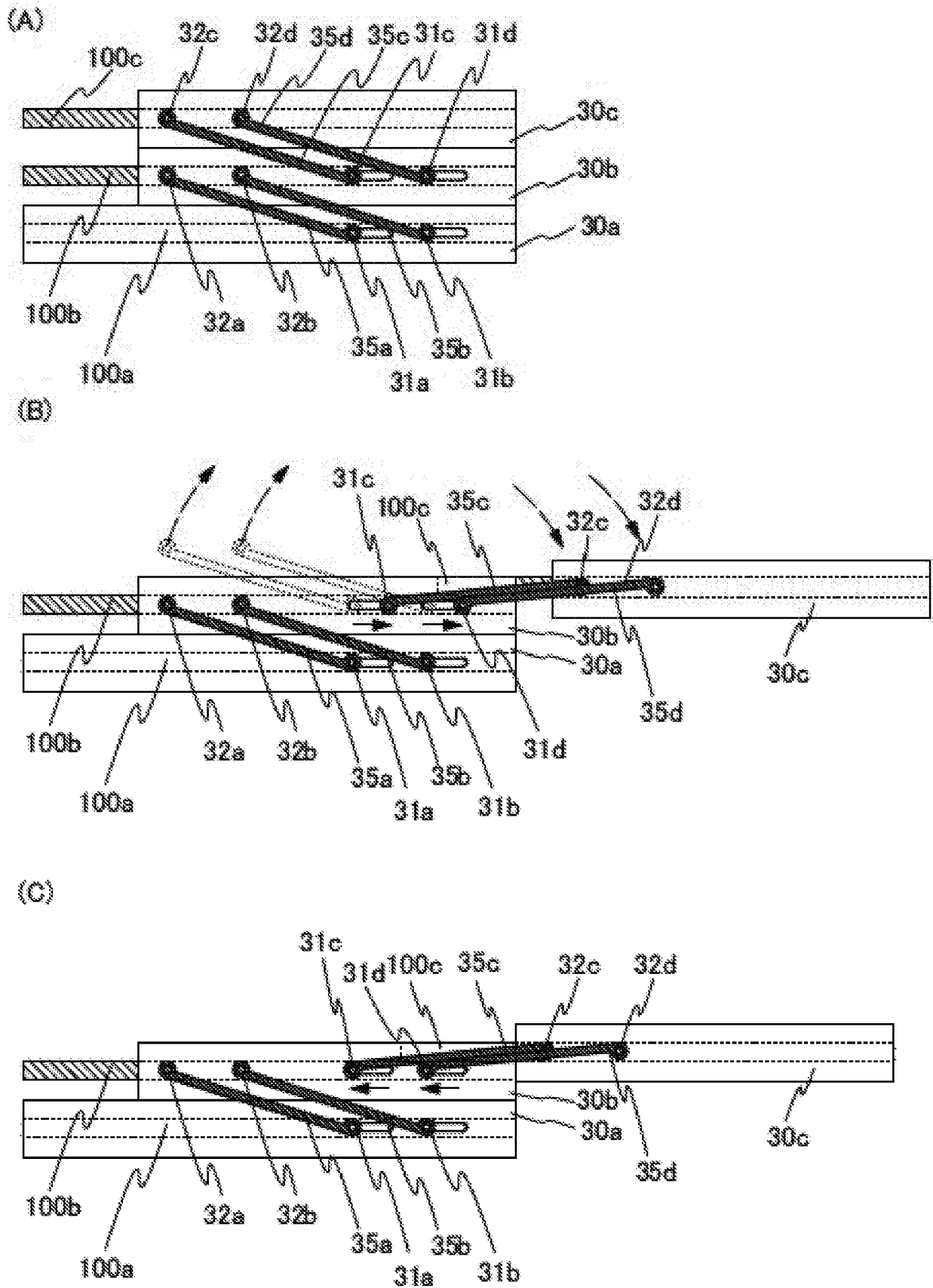
[図4]

4/34

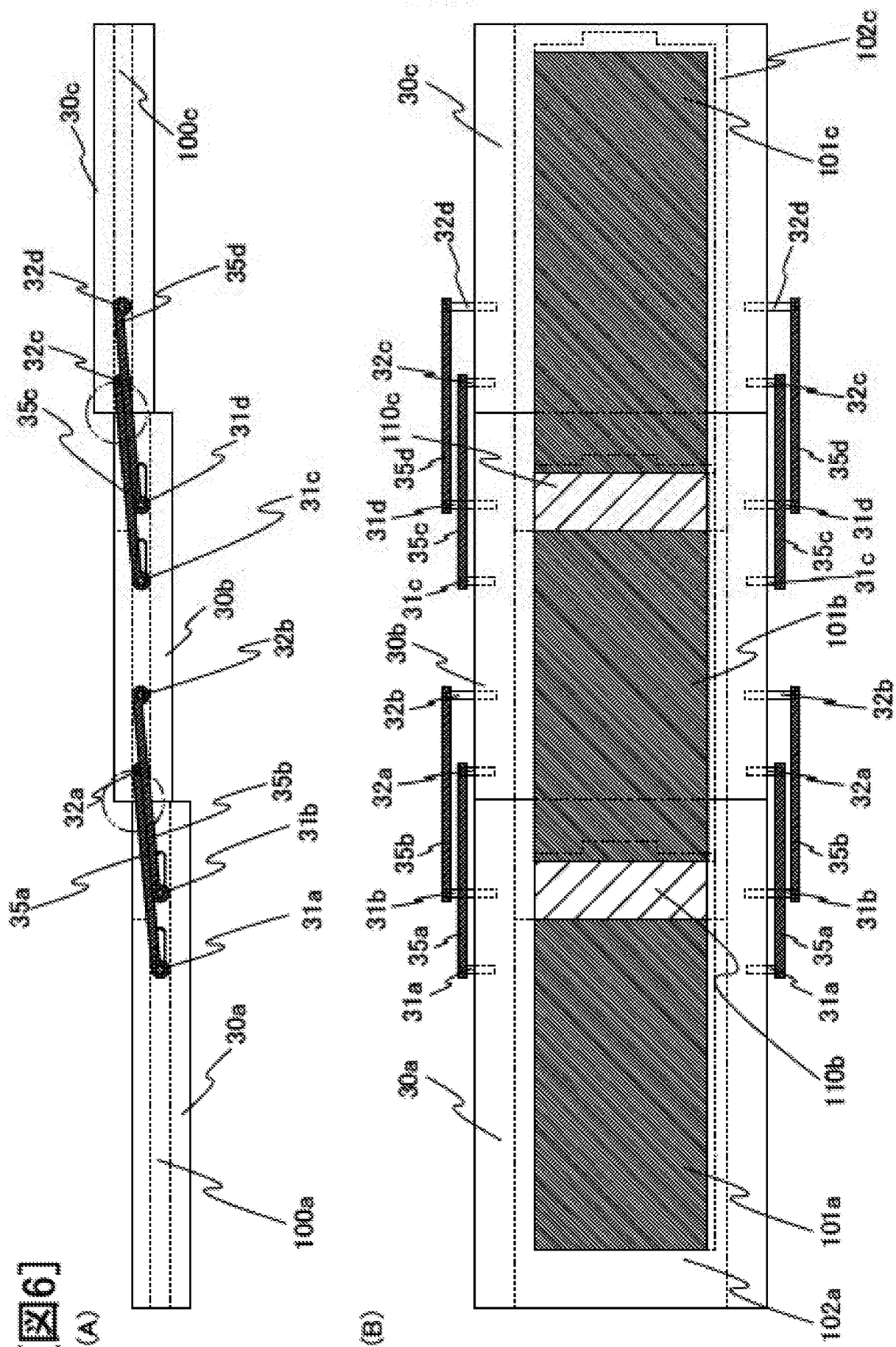


[図5]

5/34



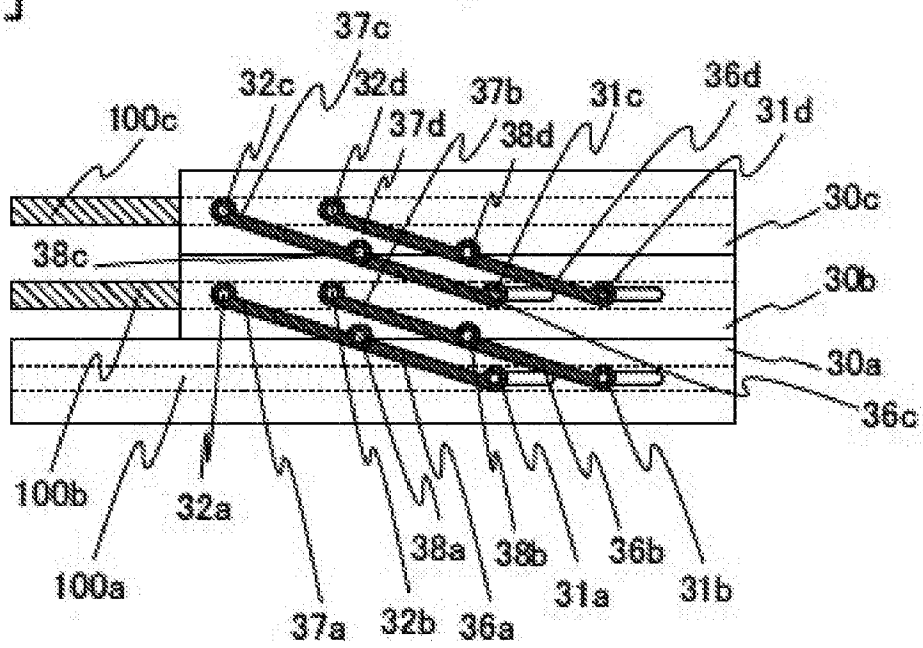
[図6]



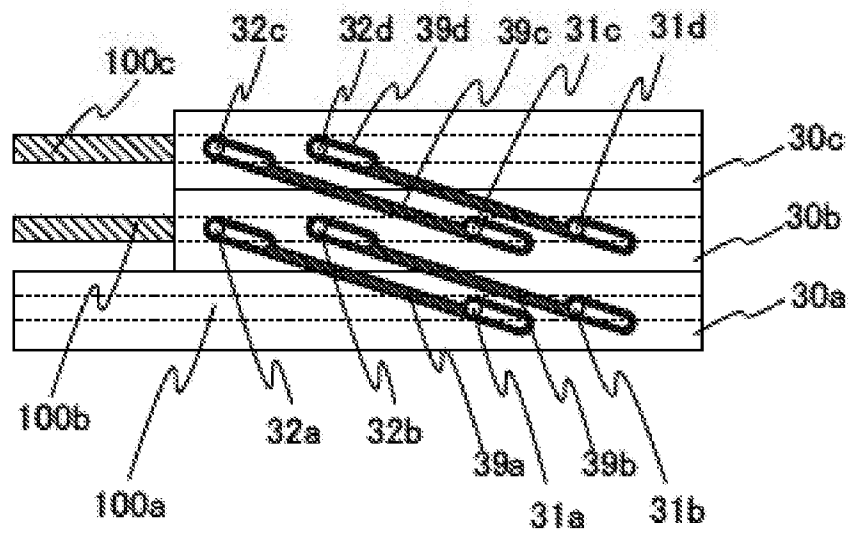
[図7]

7/34

(A)



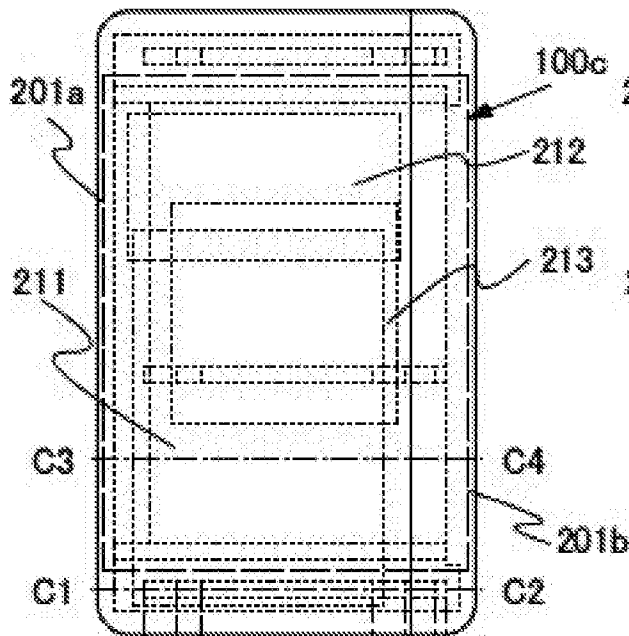
(B)



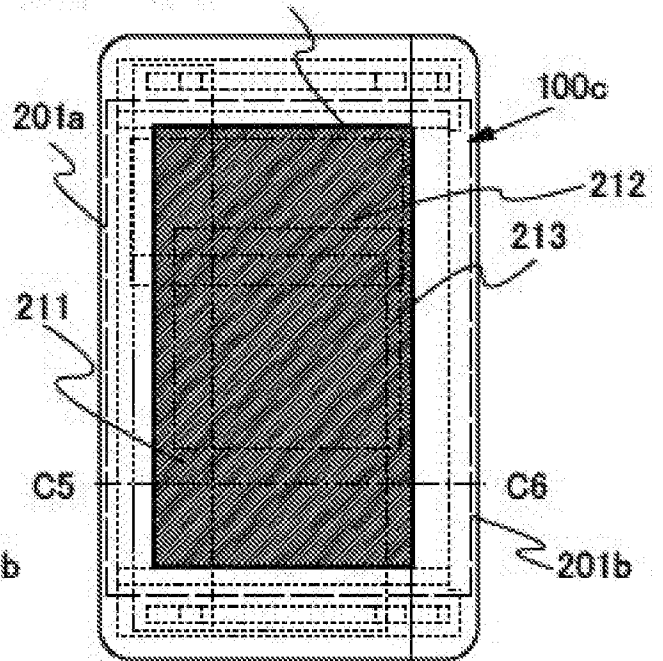
[図8]

8/34

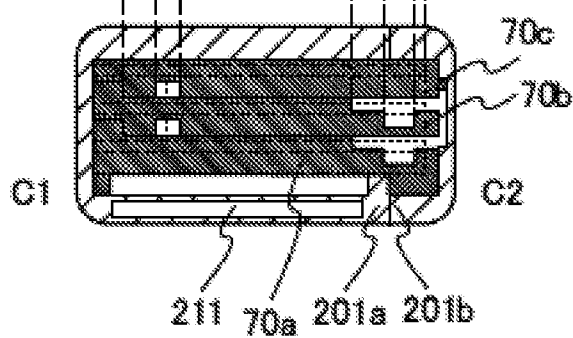
(A1) 200



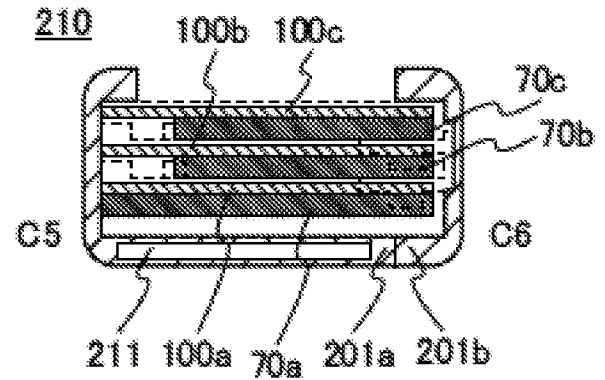
(B1) 210 11=101c



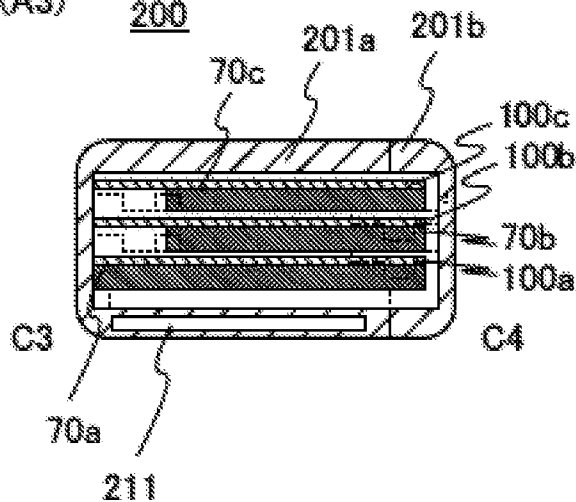
(A2) 200



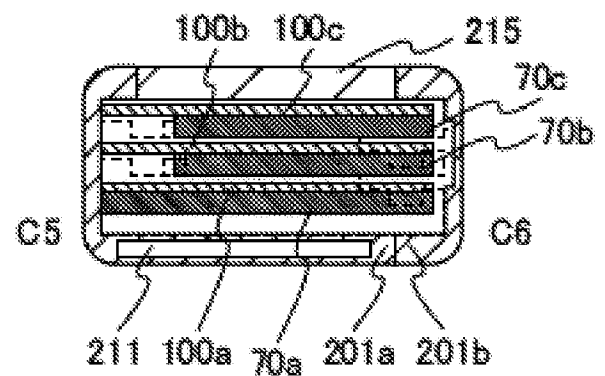
(B2) 210



(A3) 200

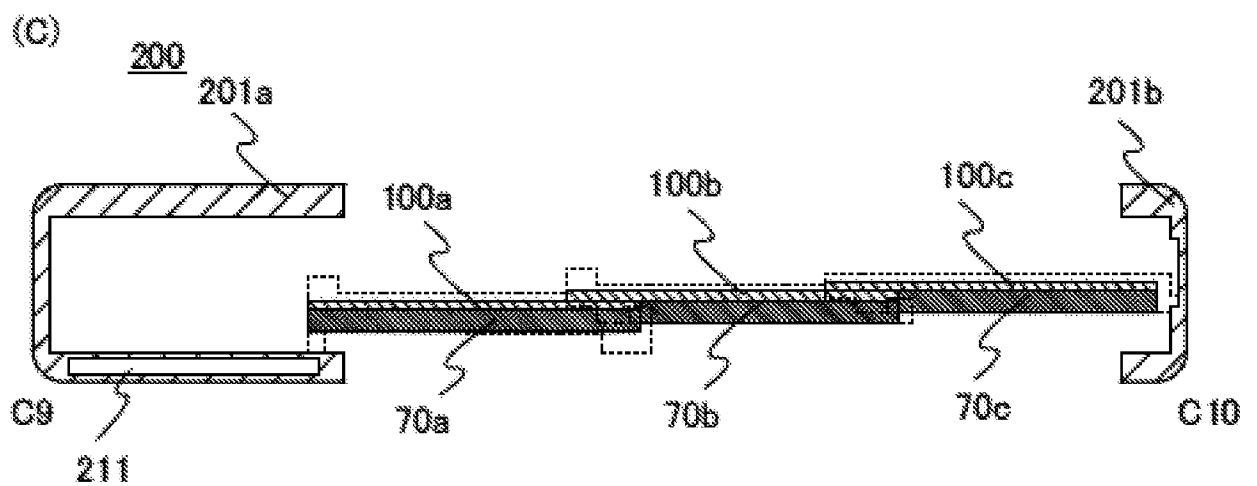
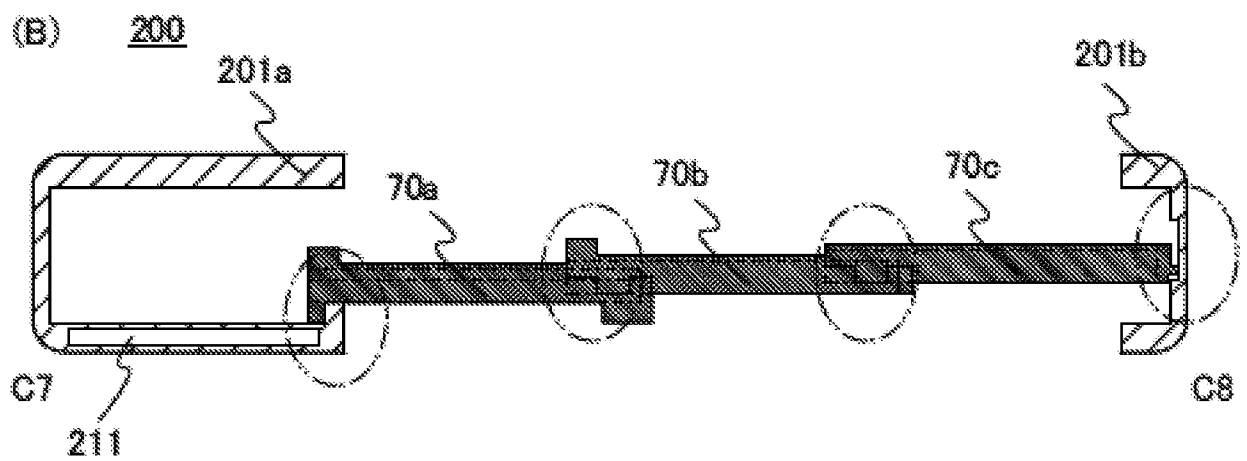
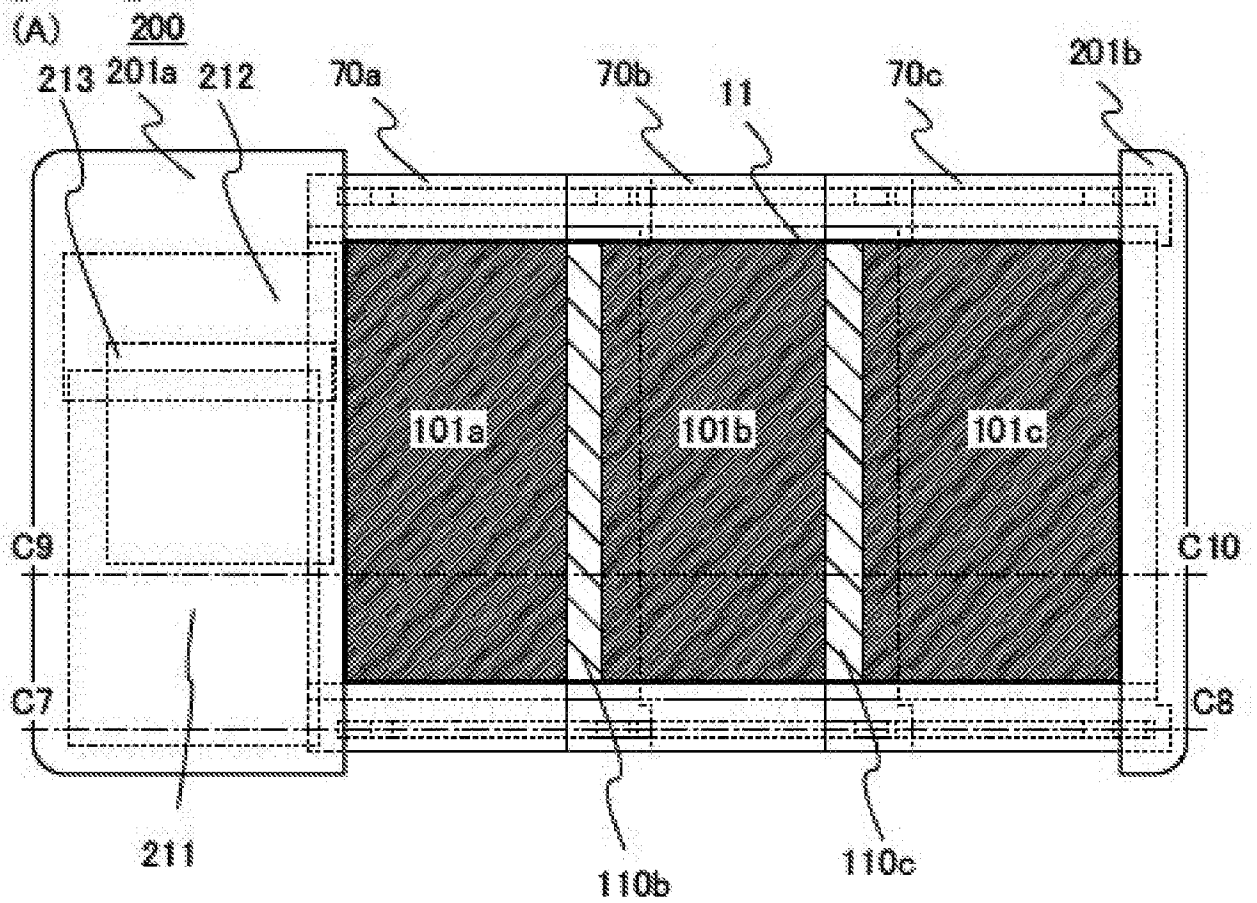


(B3) 210



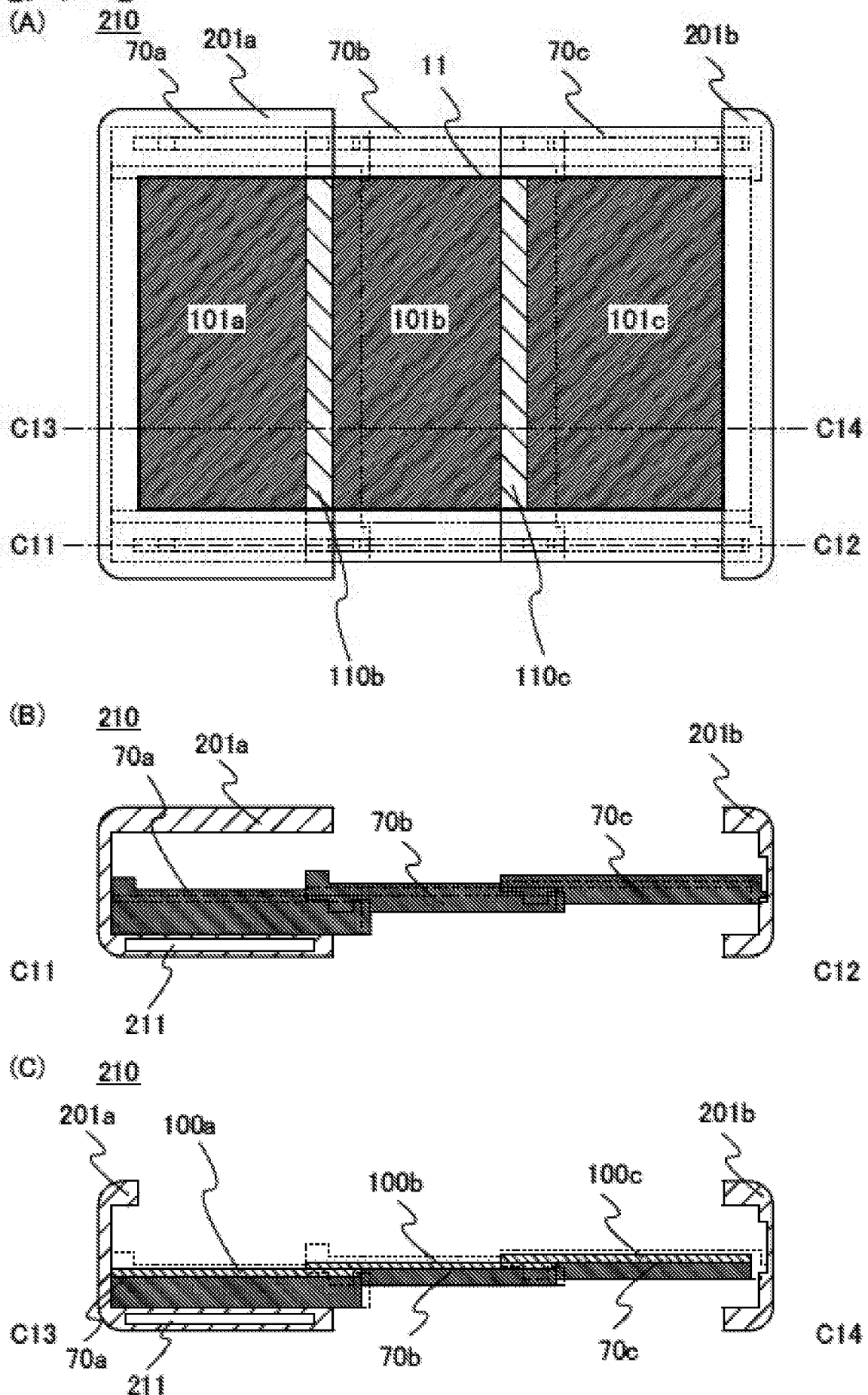
[図9]

9/34

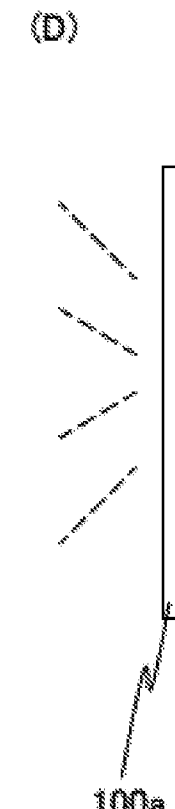
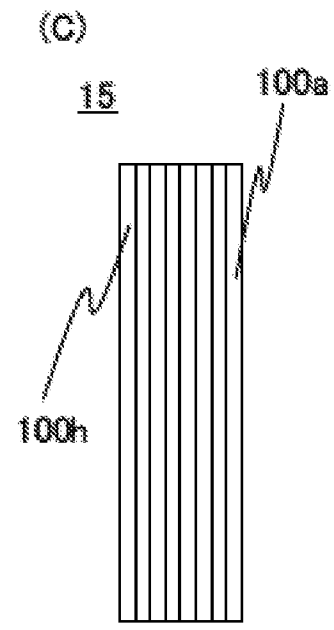
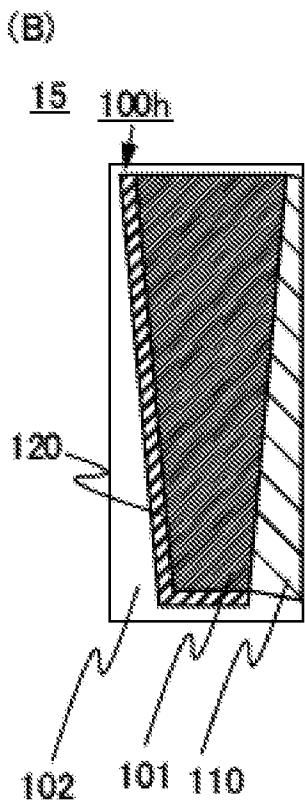
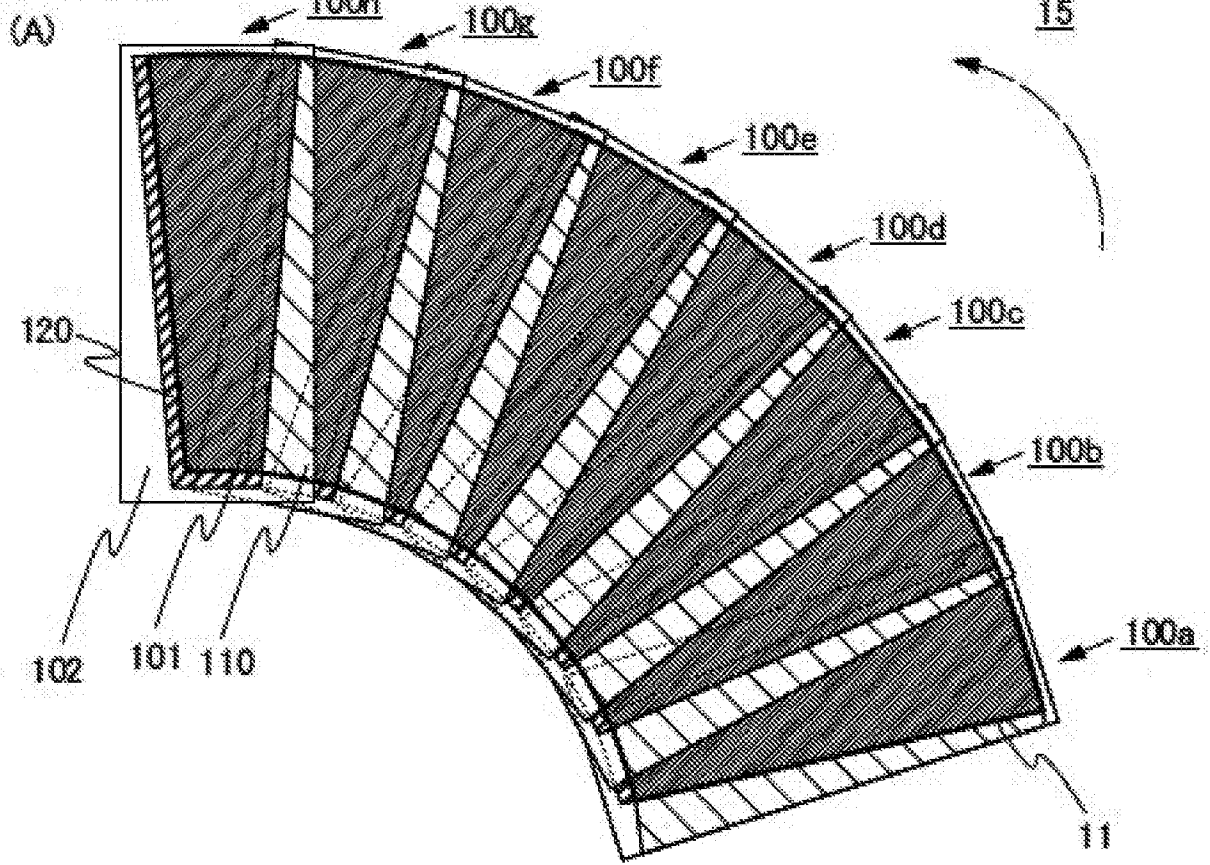


[図] 10

10/34



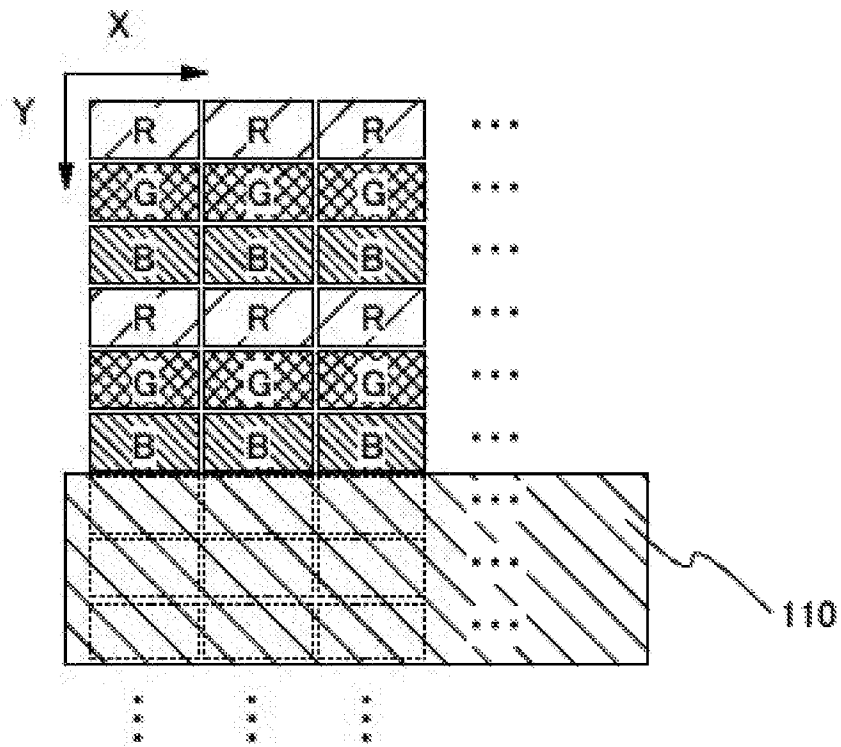
[図 11]



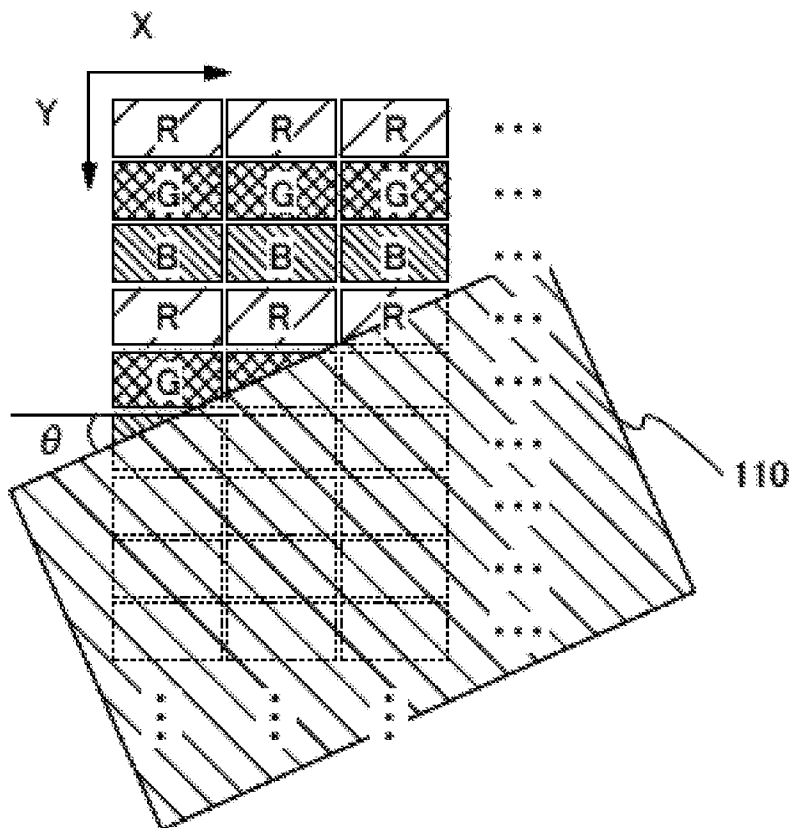
[圖 12]

12/34

(A)



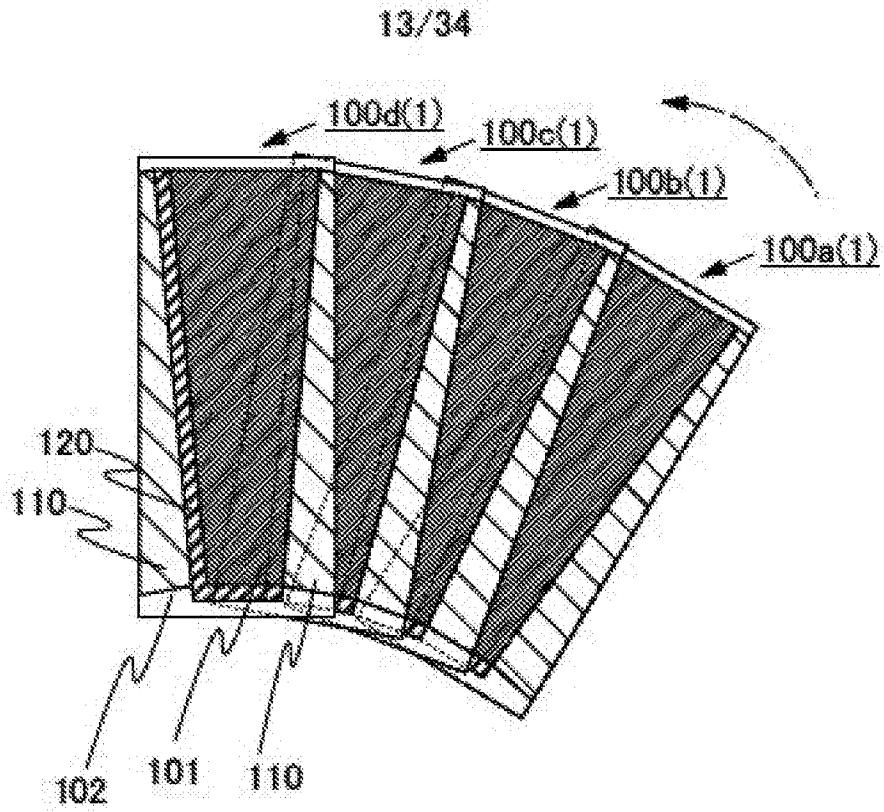
(B)



[ 13]

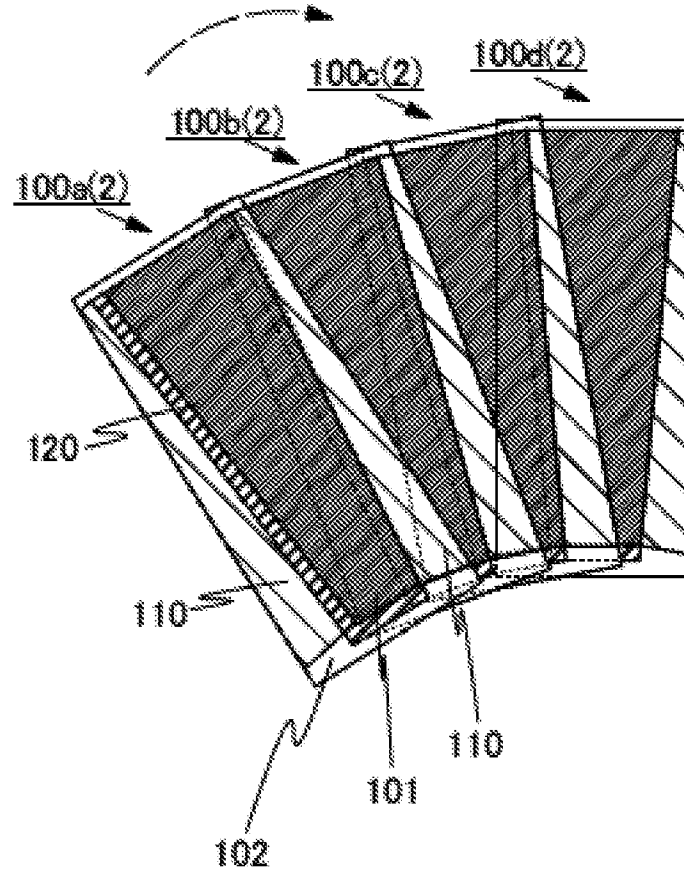
(A)

16



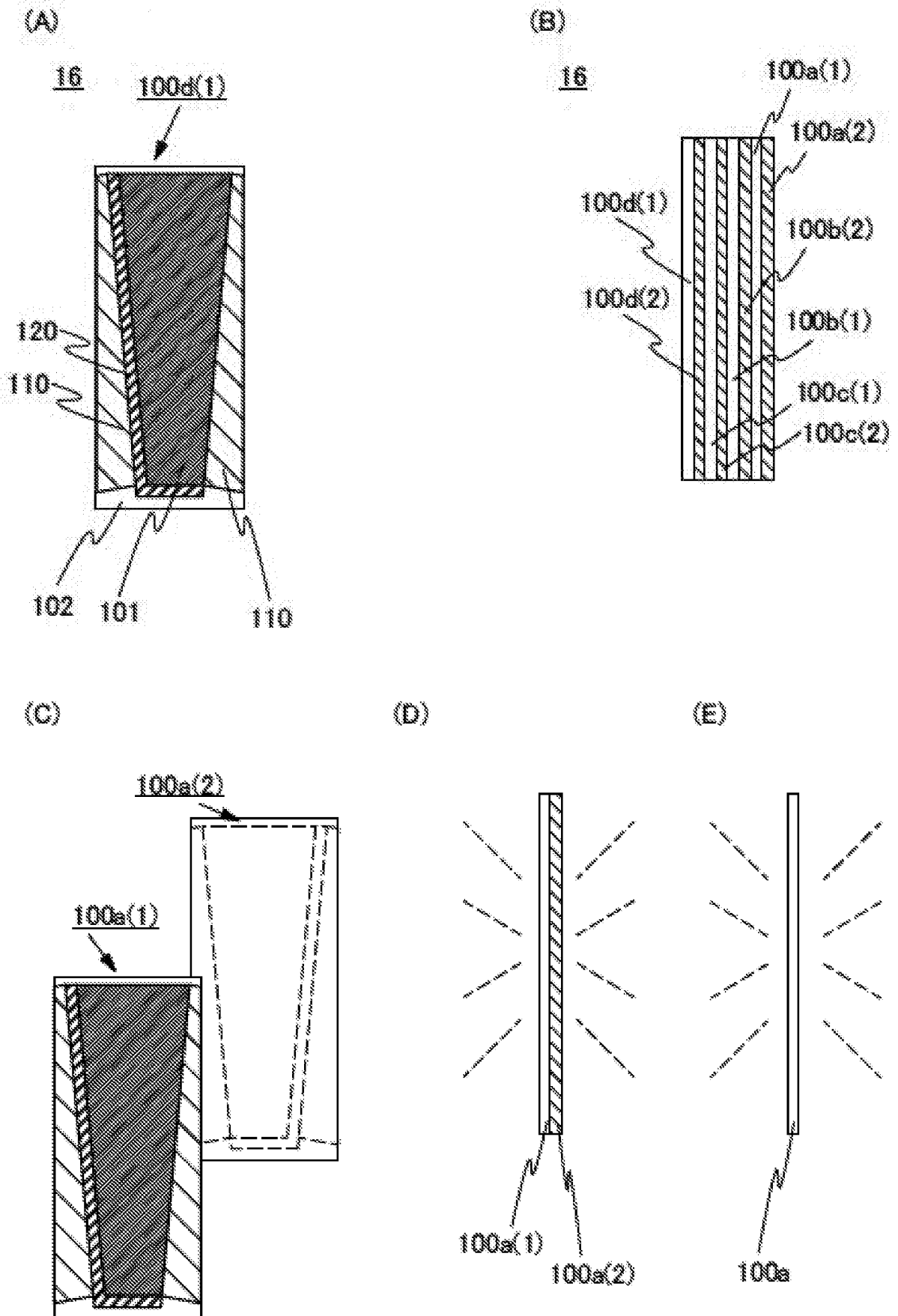
(B)

16



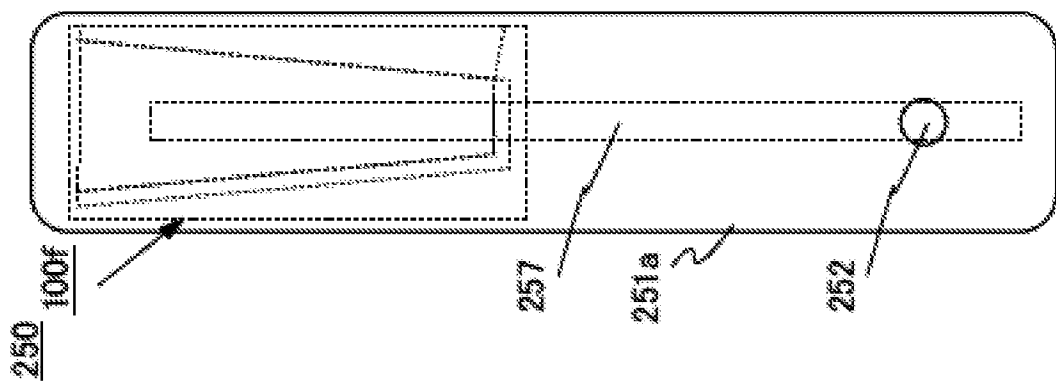
[図14]

14/34



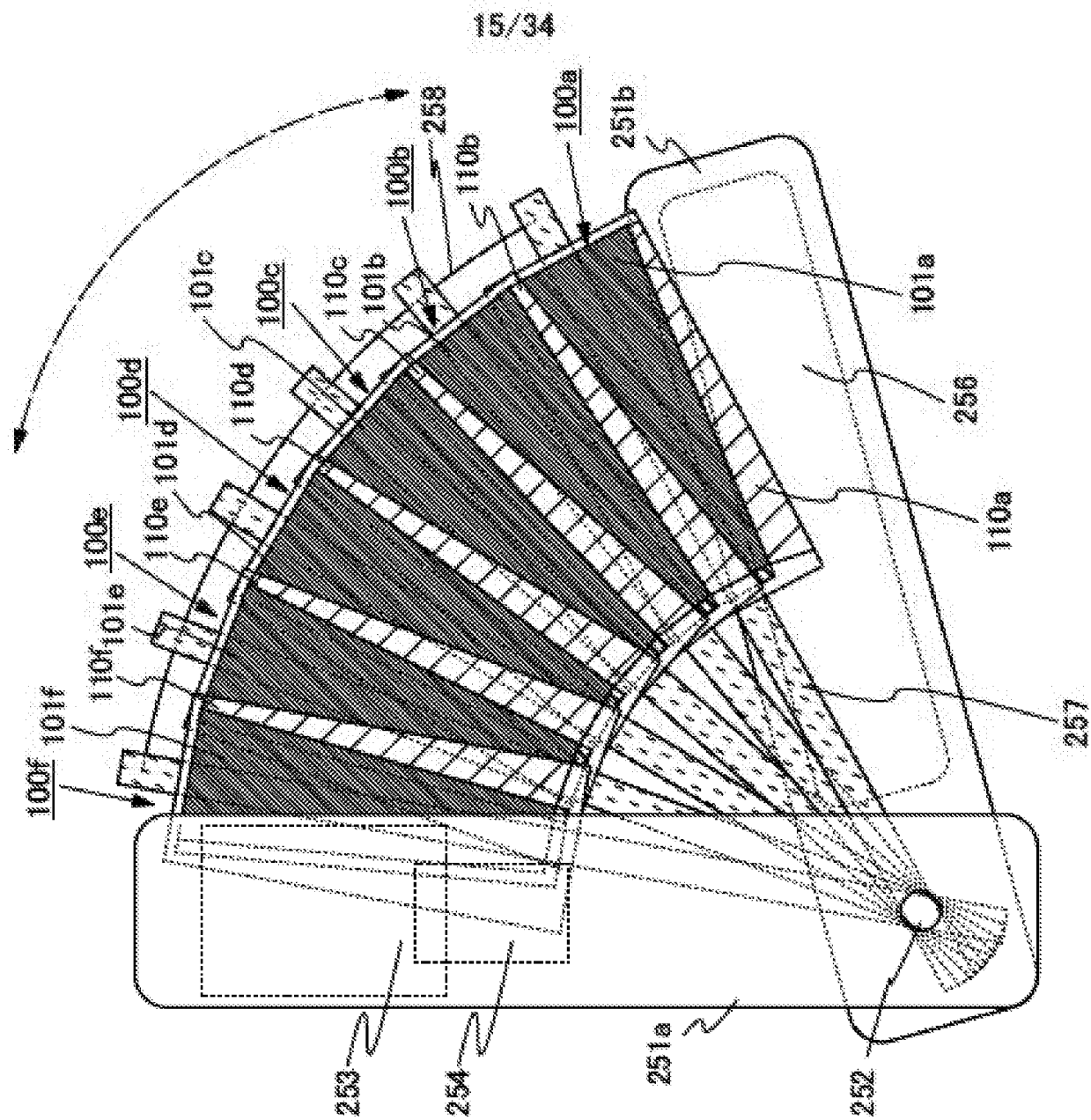
[15]

(A)

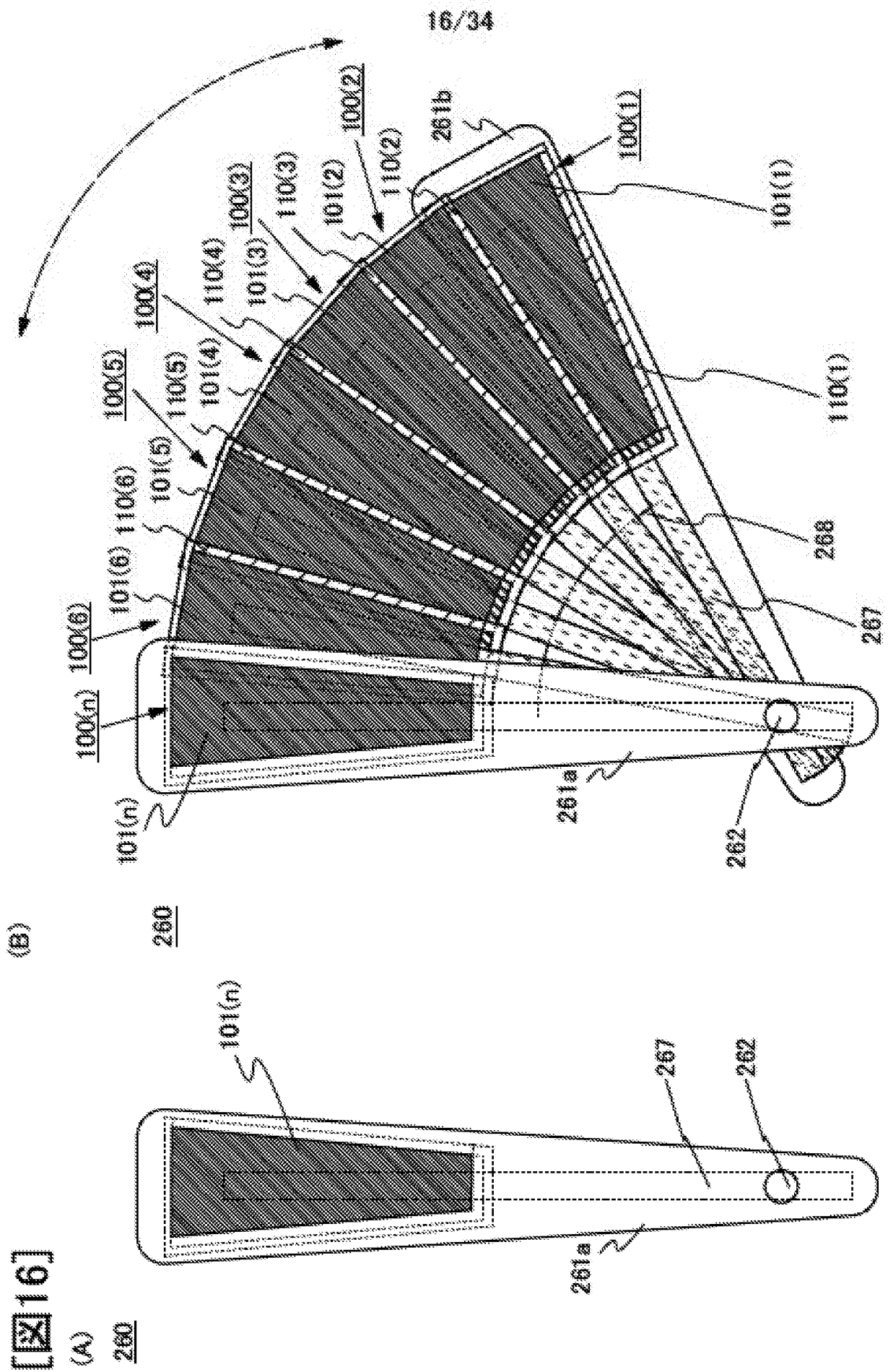


(B)

250

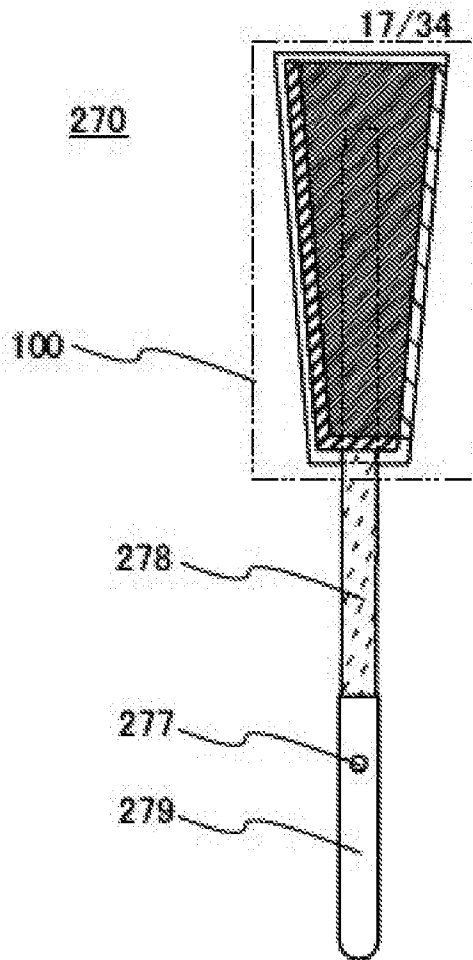


15/34

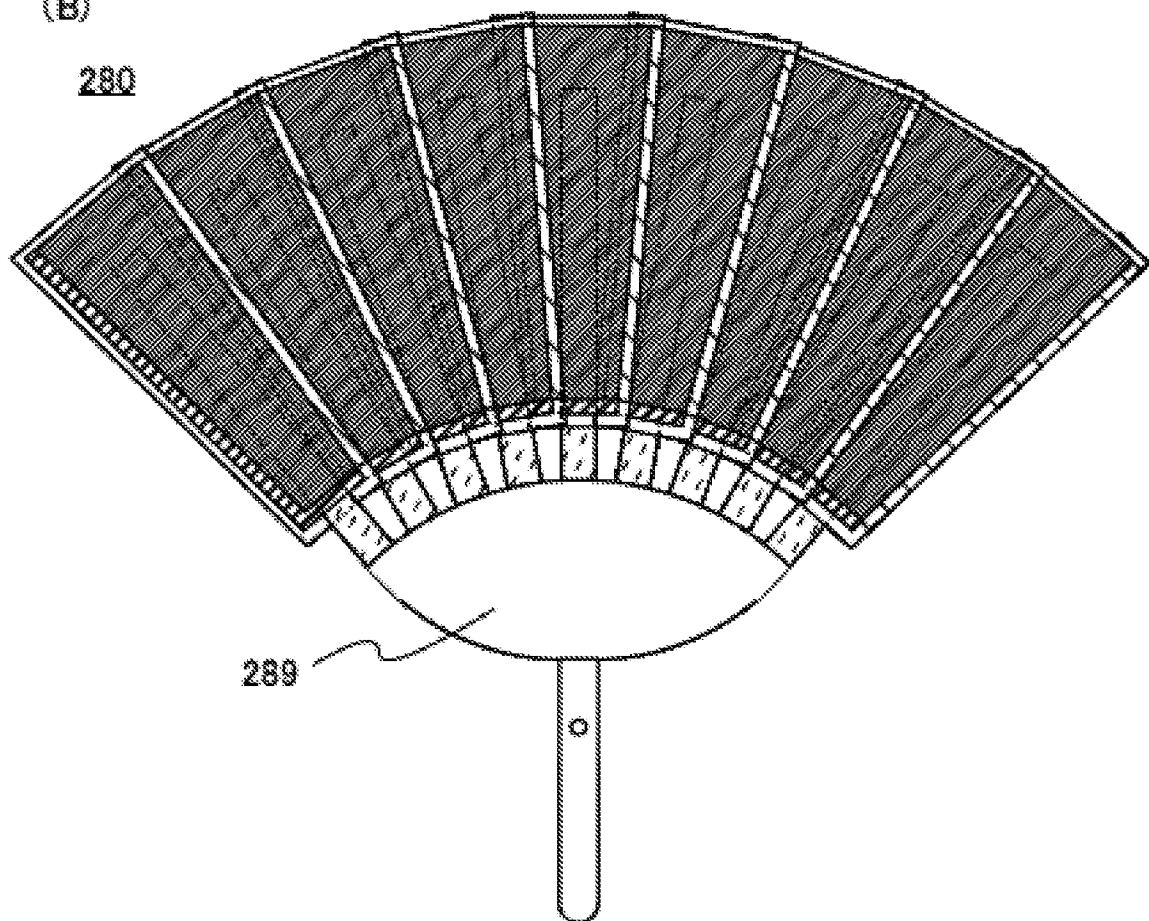


[図17]

(A)



(B)



[図18]

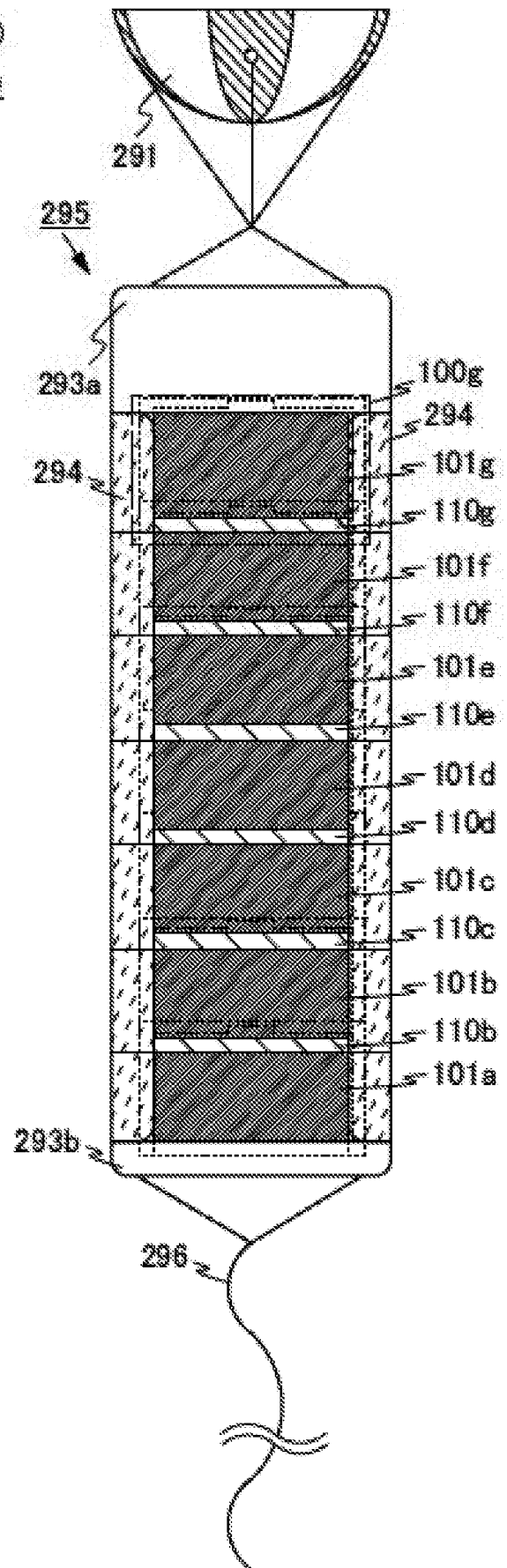
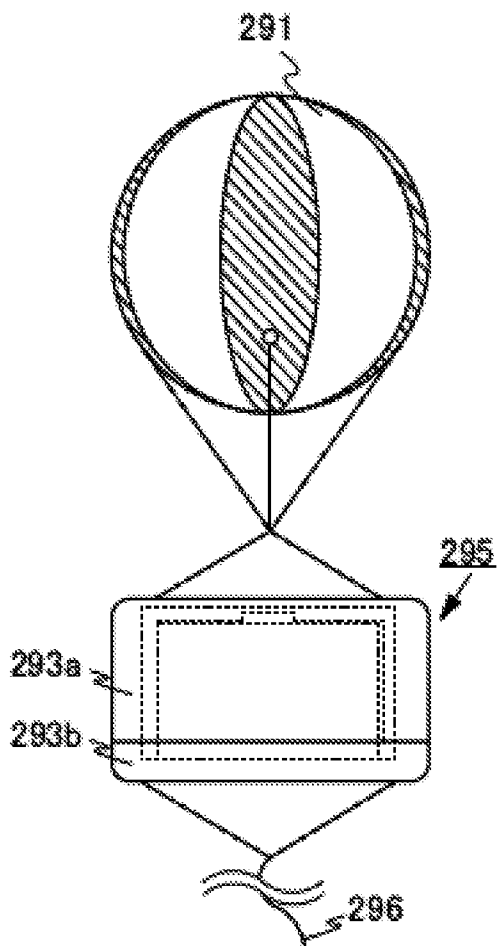
18/34

(A1)

(A2)

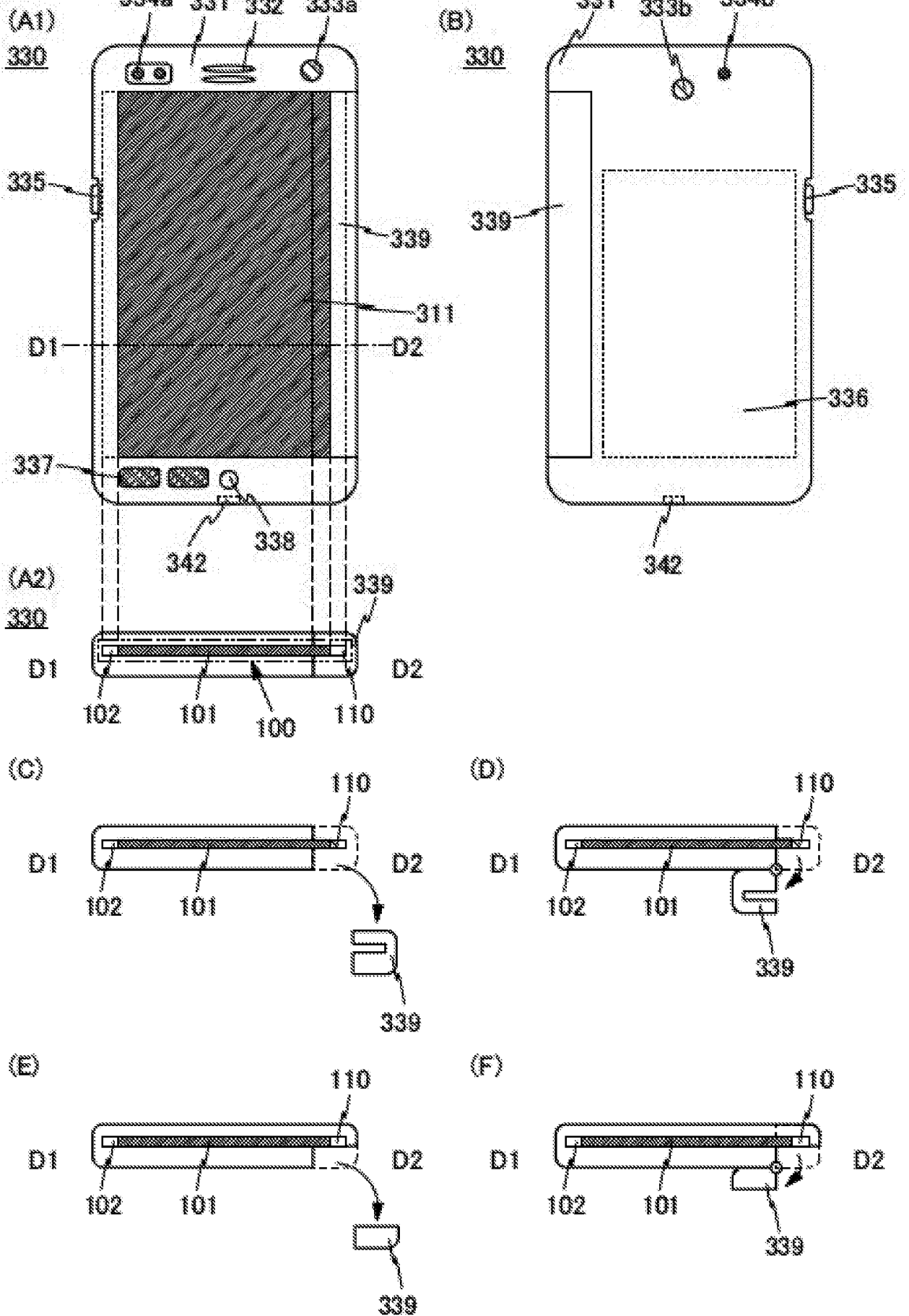
290

290



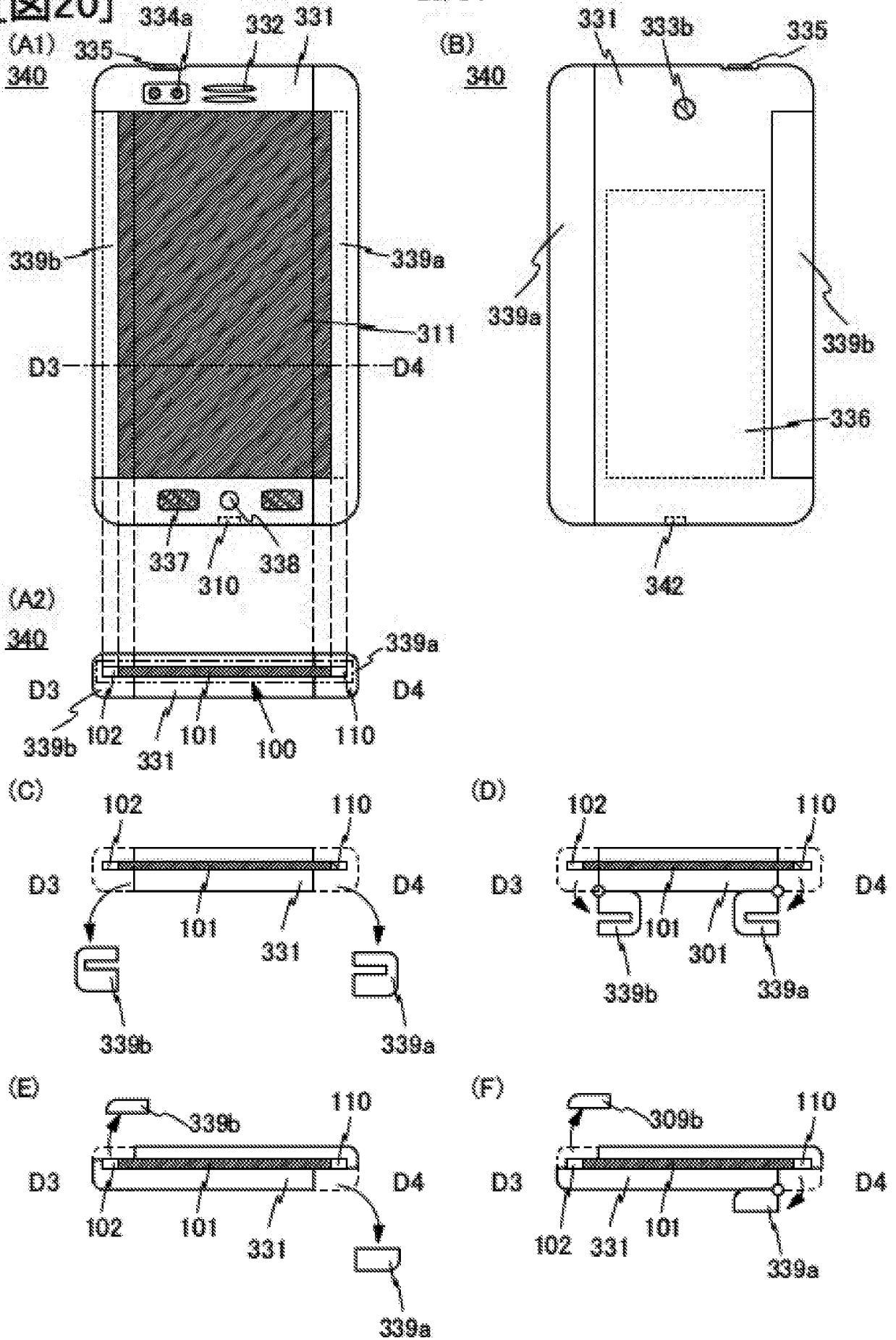
[ 19]

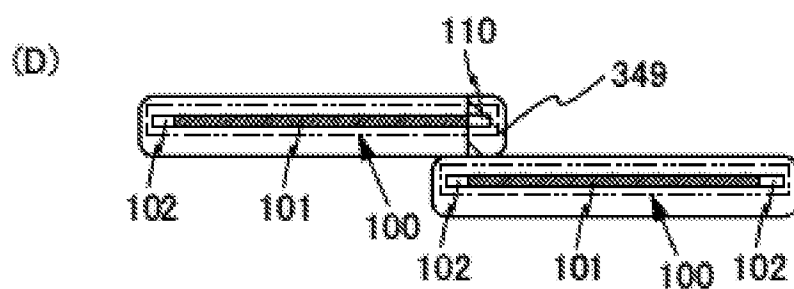
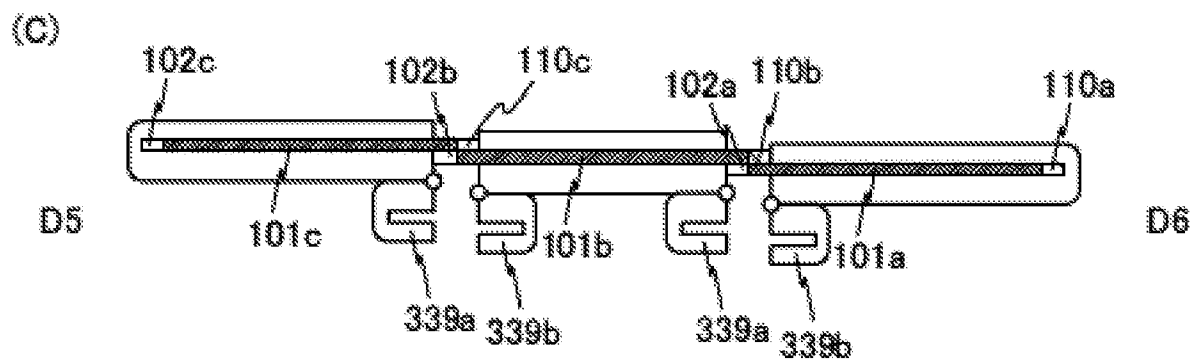
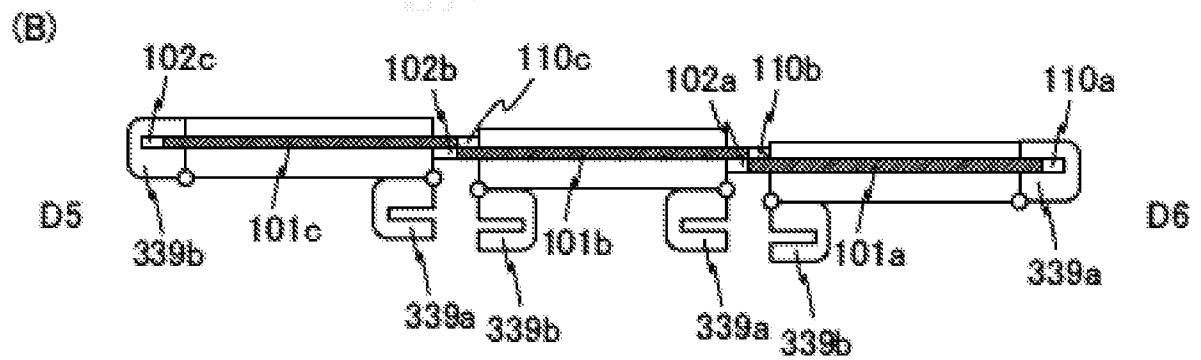
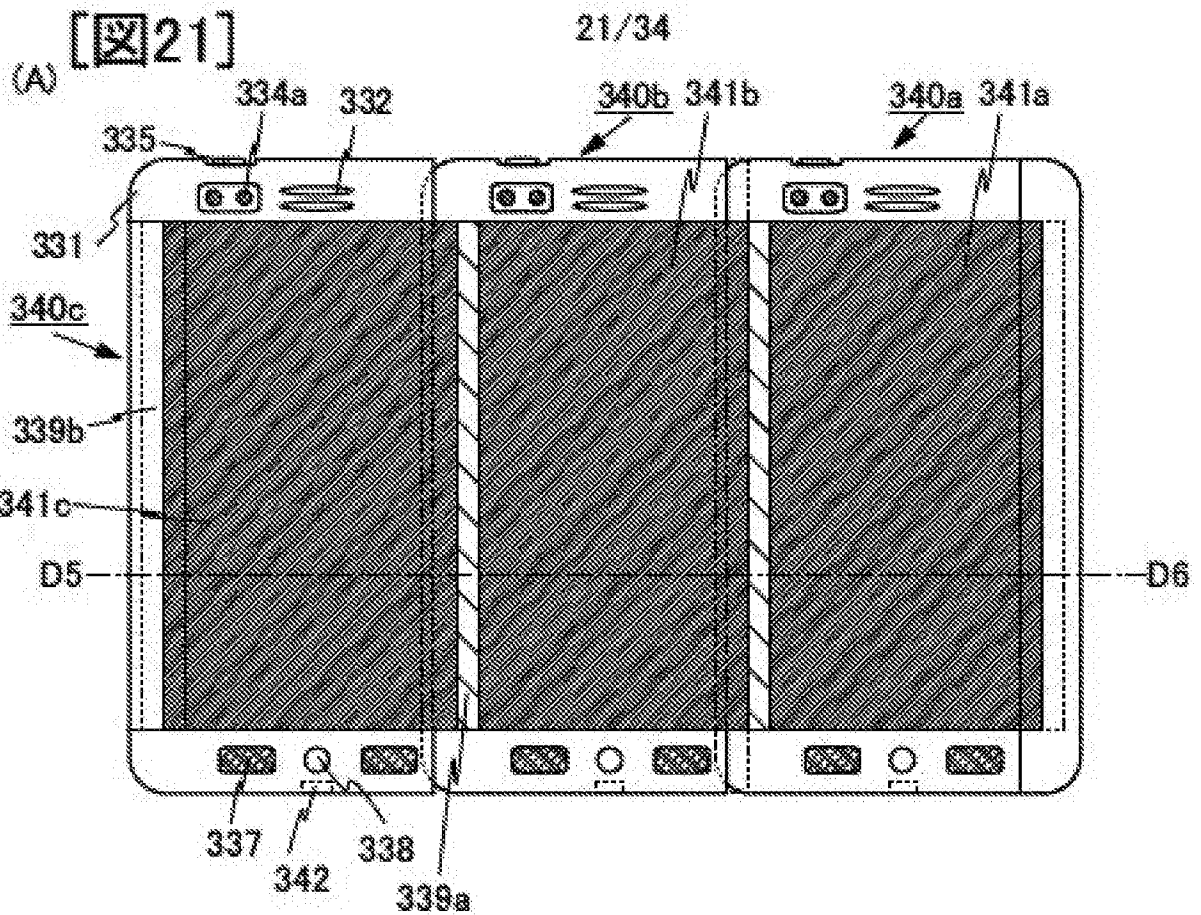
19/34



[] 20

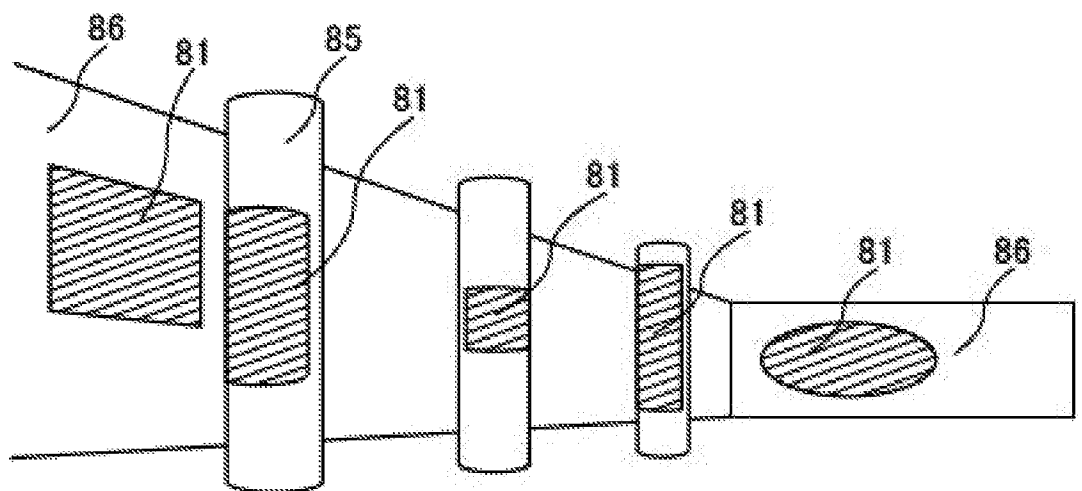
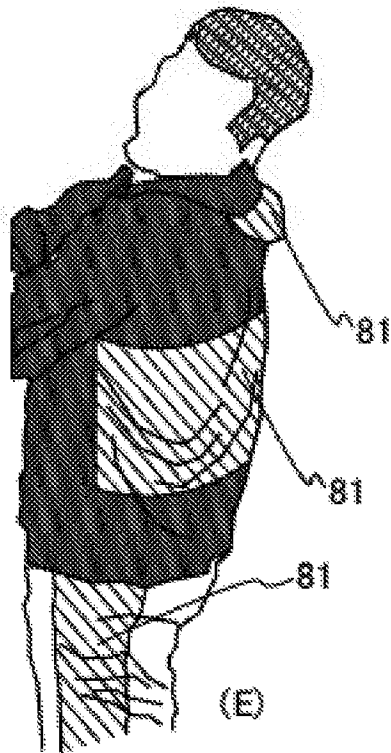
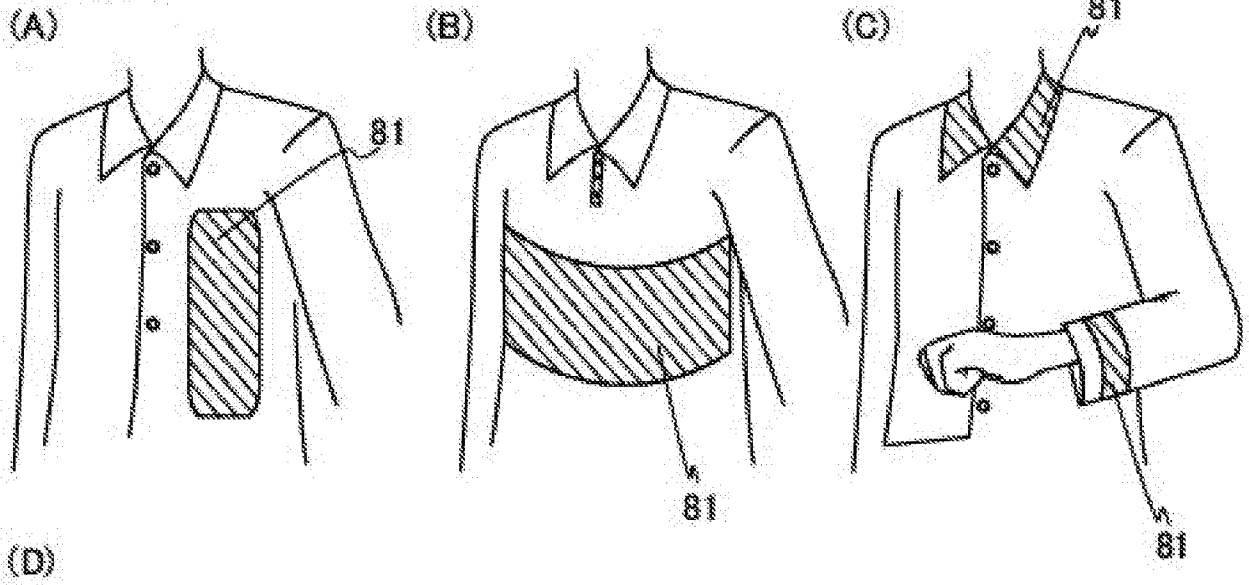
20/34





[ 22]

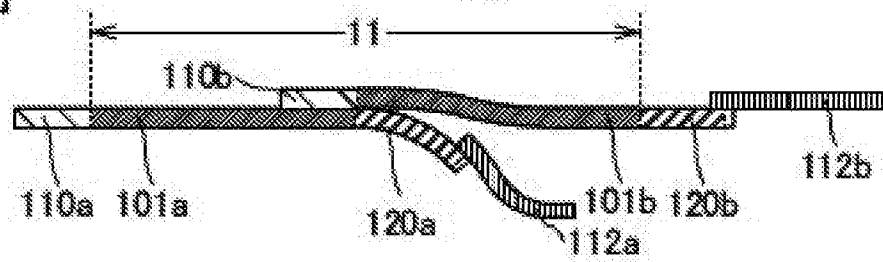
22/34



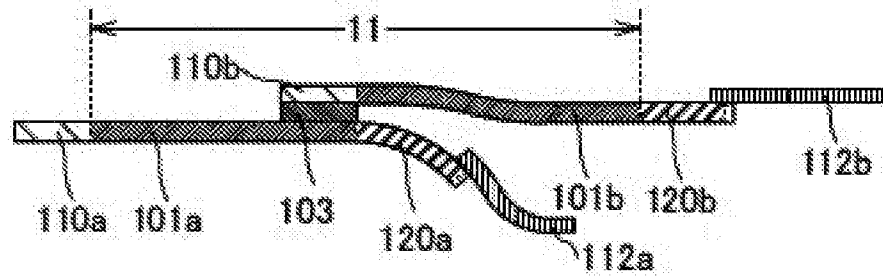
[図23]

23/34

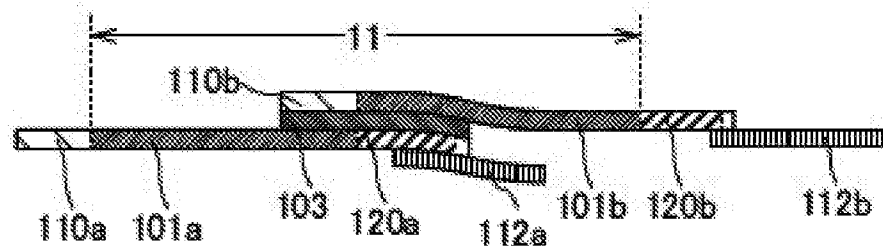
(A)



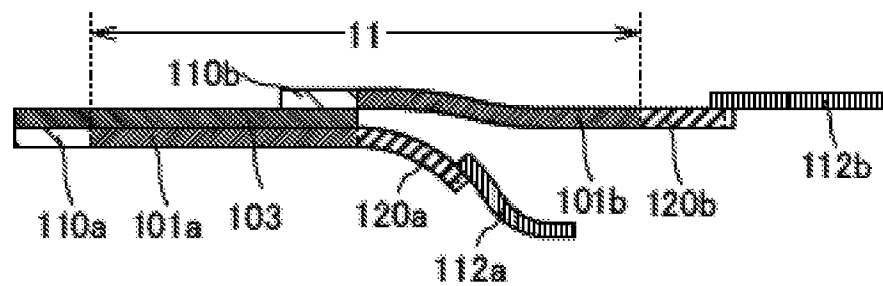
(B)



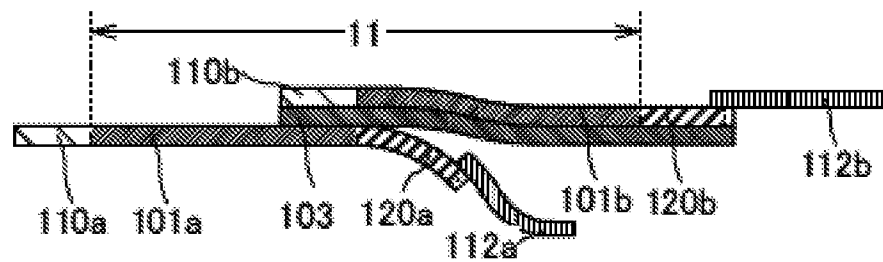
(C)



(D)

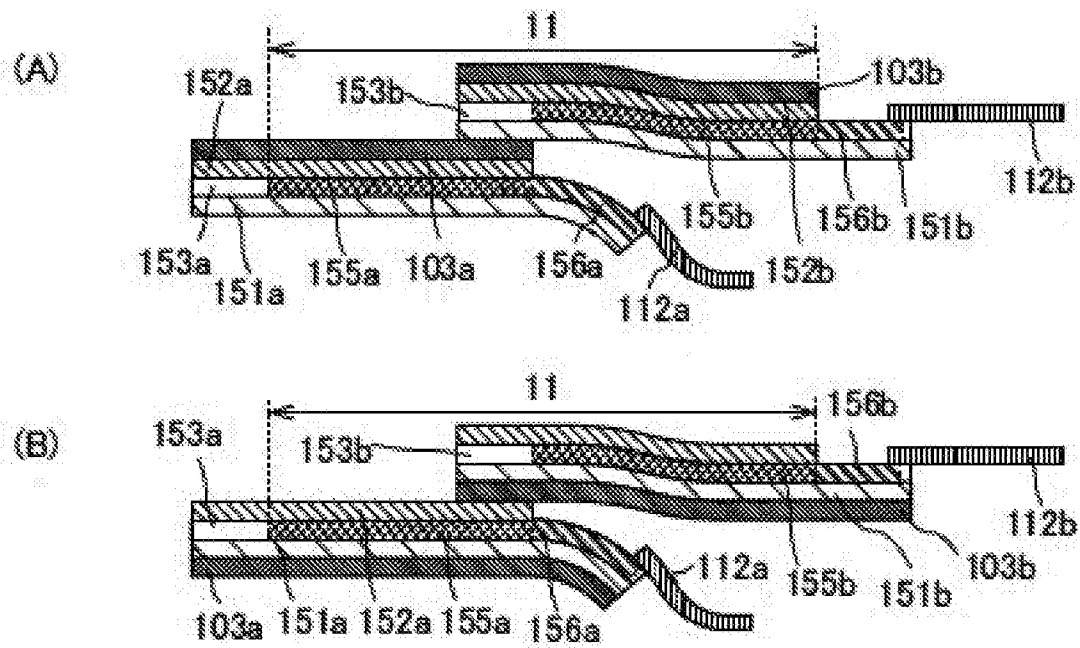


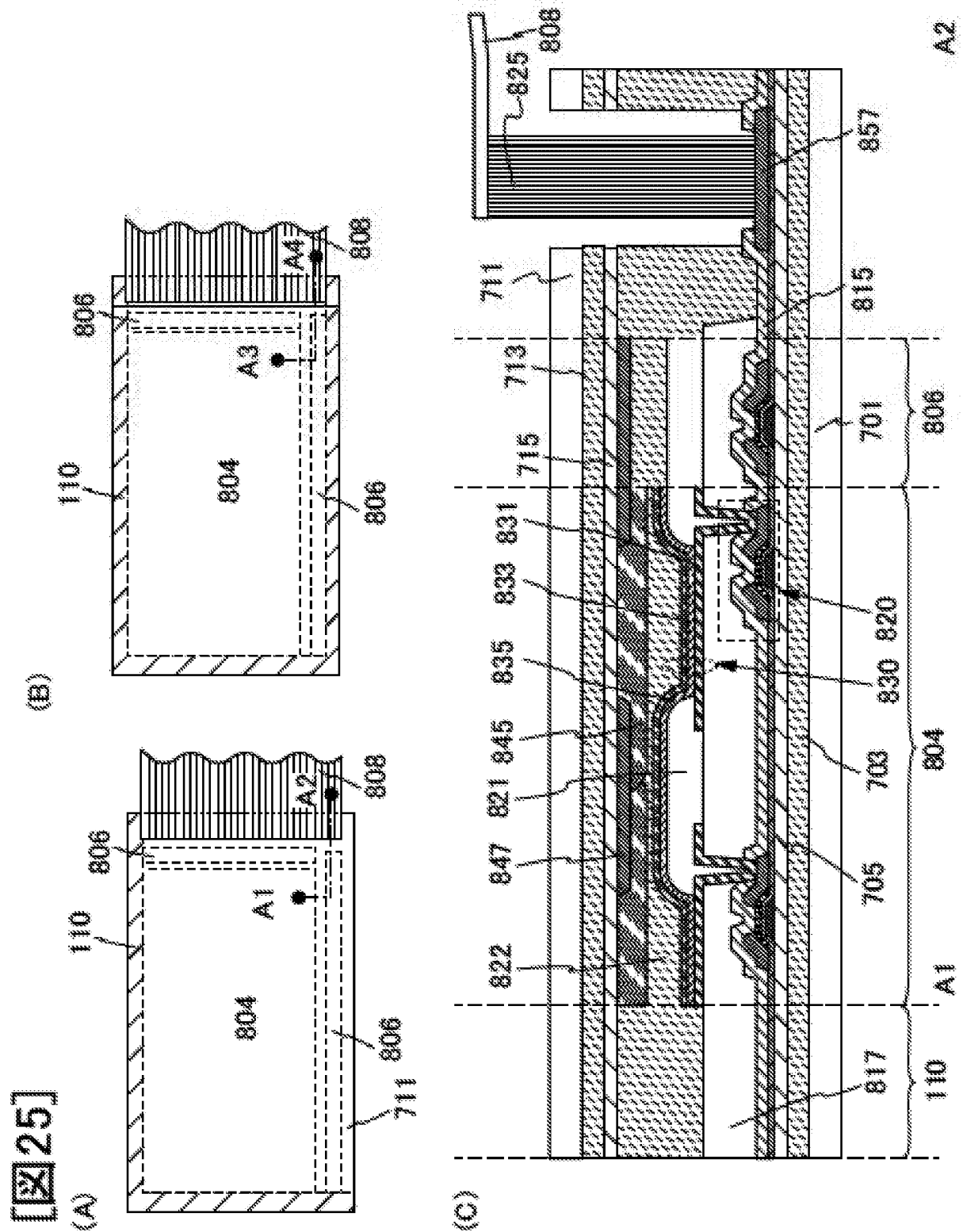
(E)



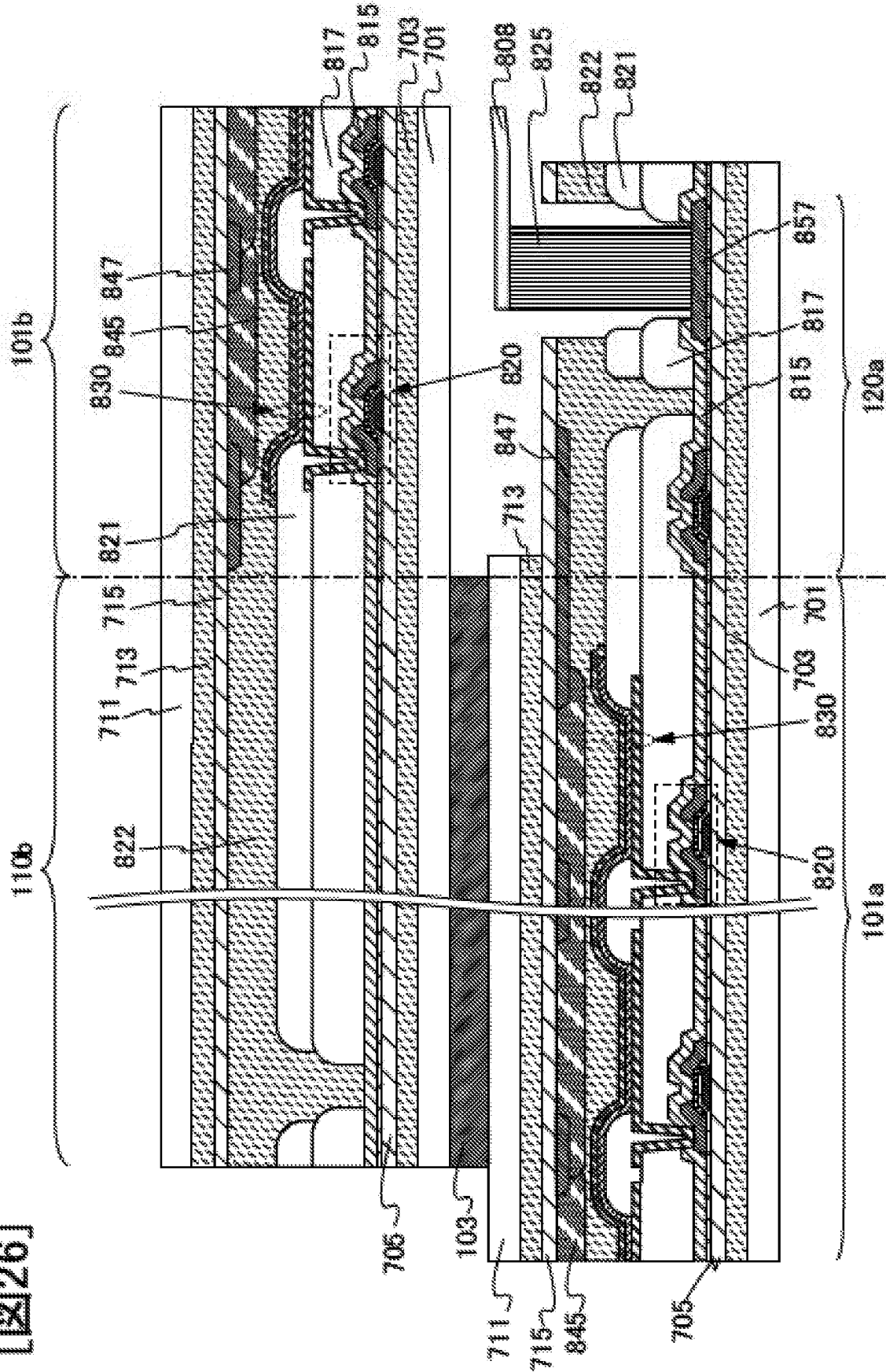
[図24]

24/34

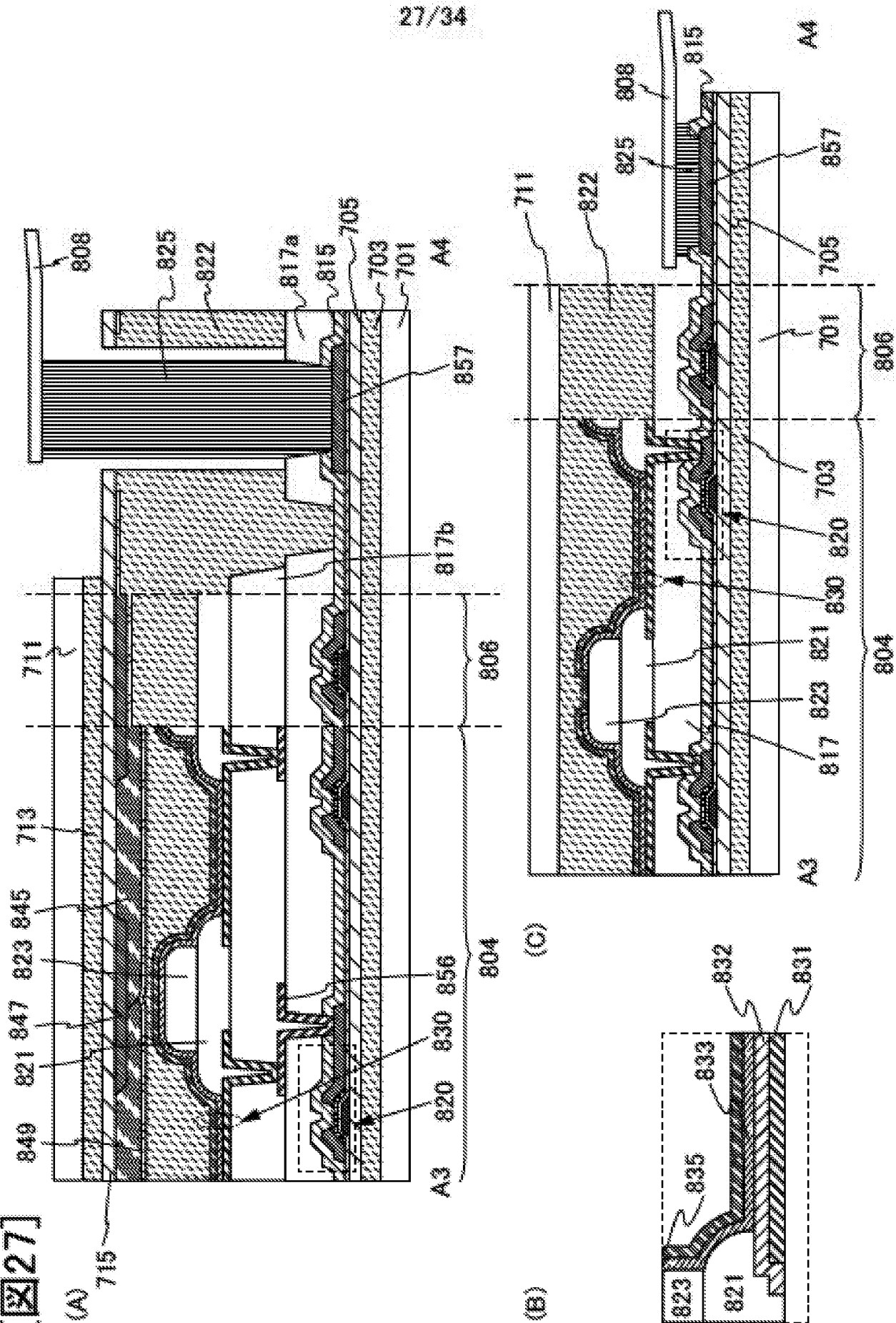




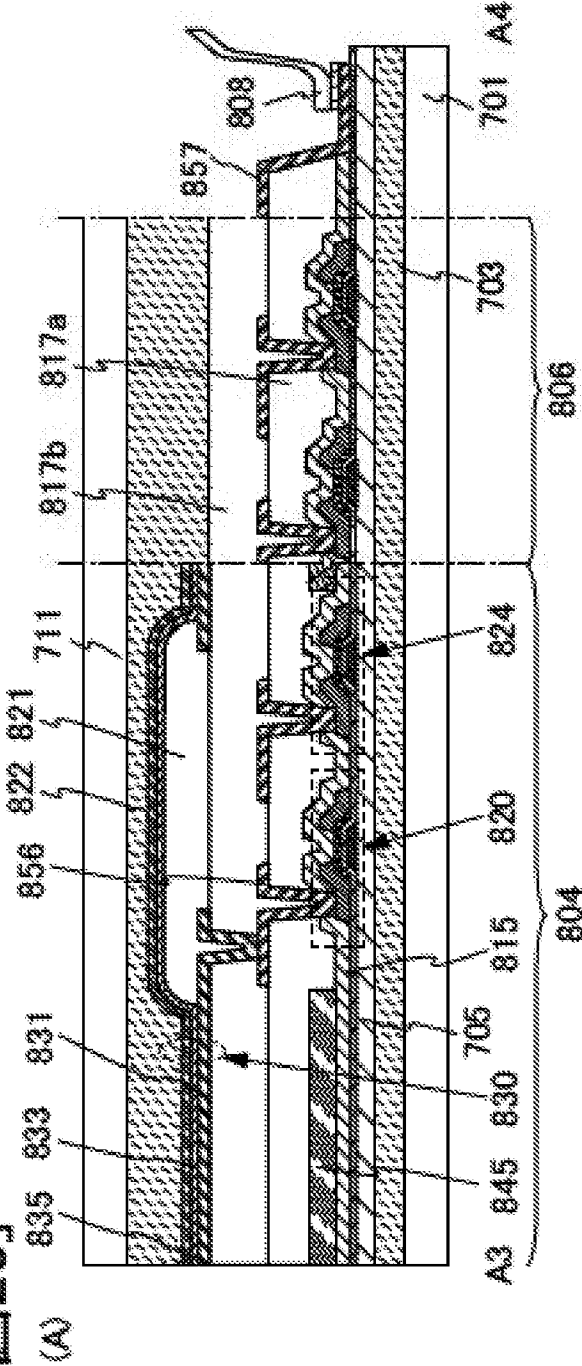
[図26]



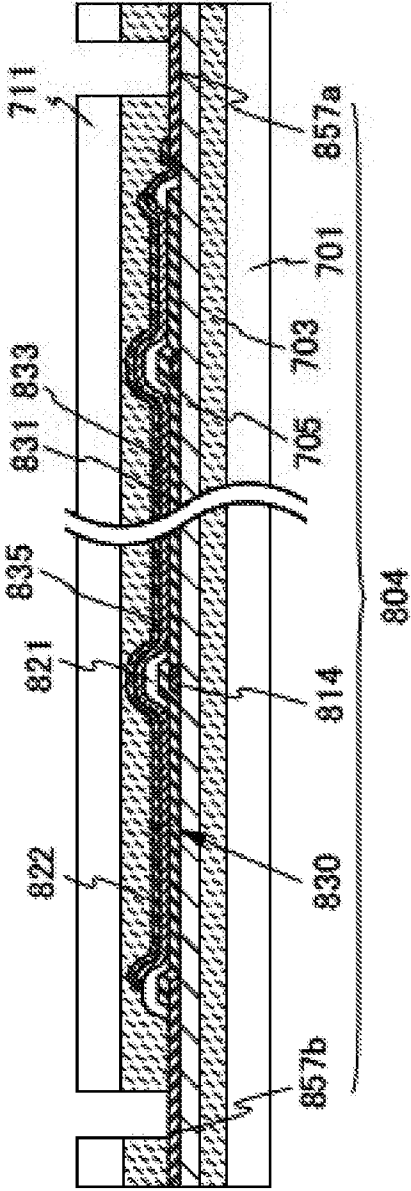
[図27]

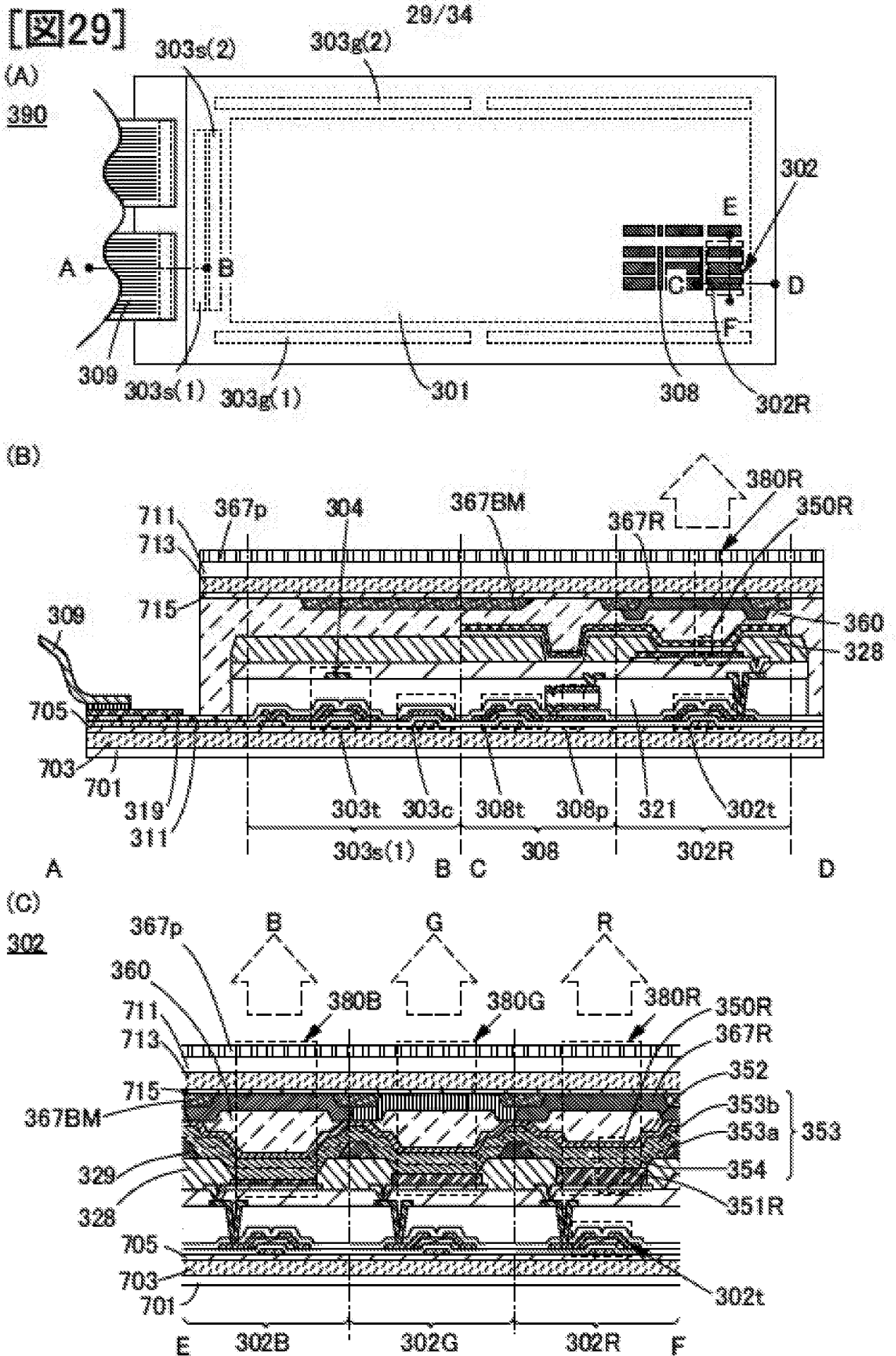


[図28]



(B)

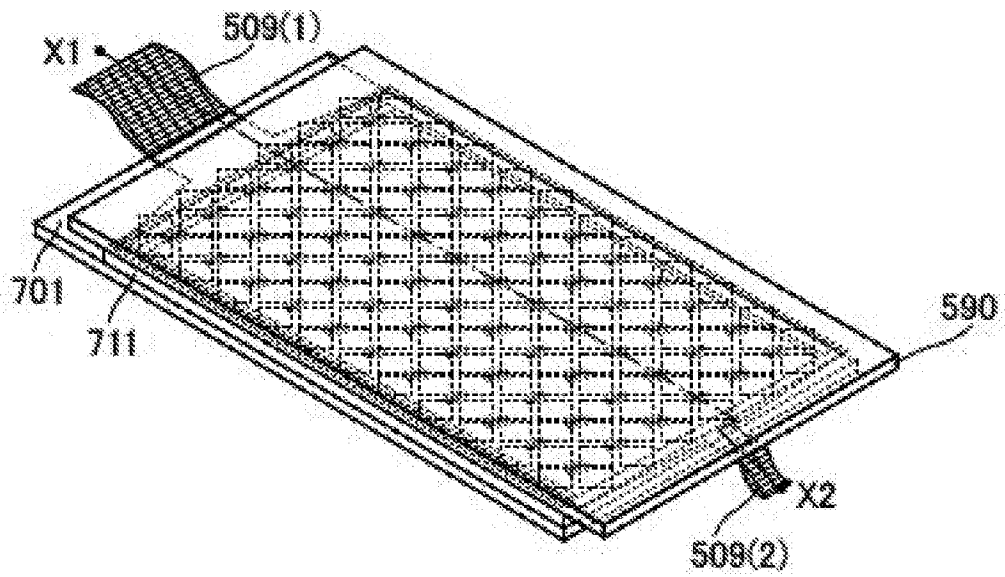




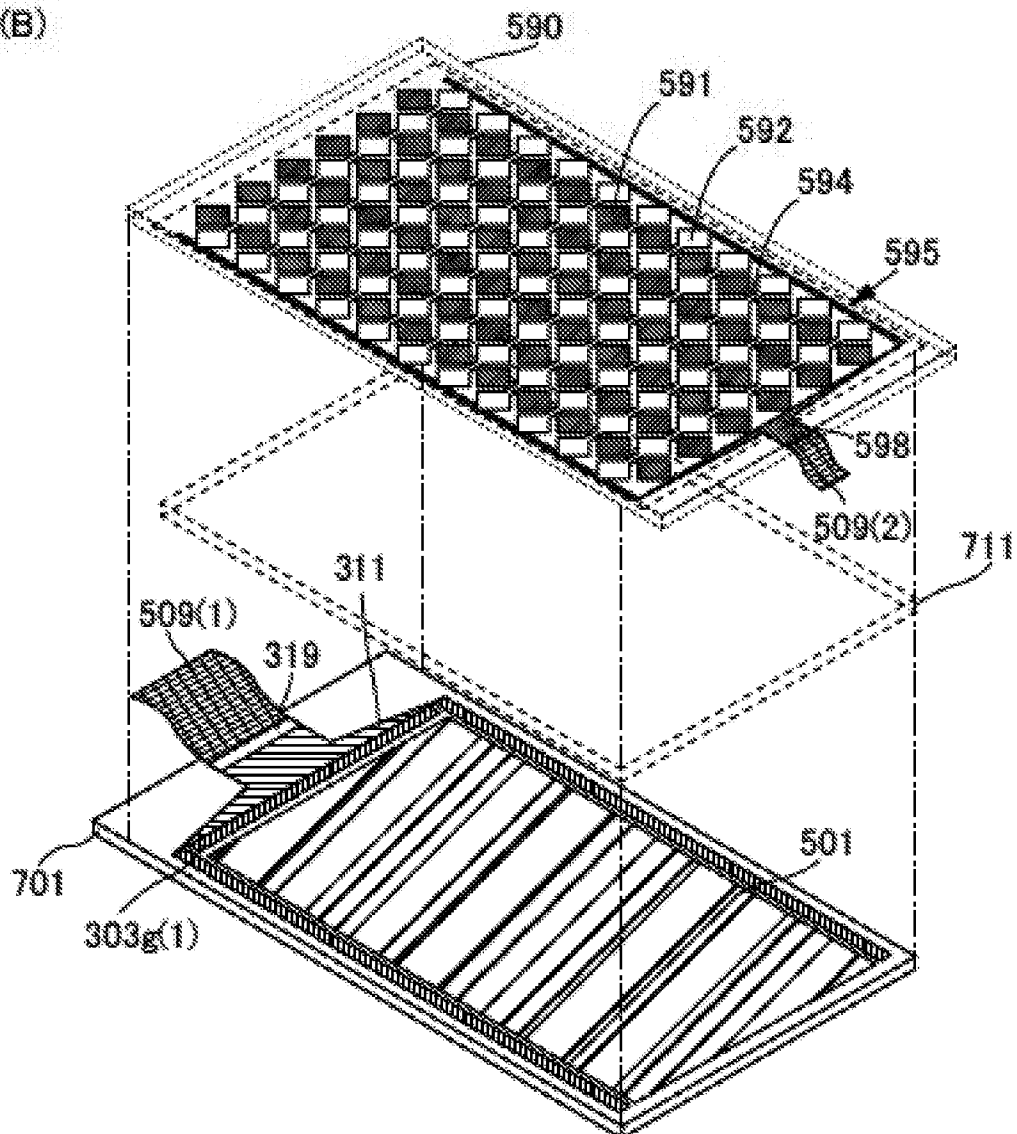
[ 30]

30/34

(A) 505

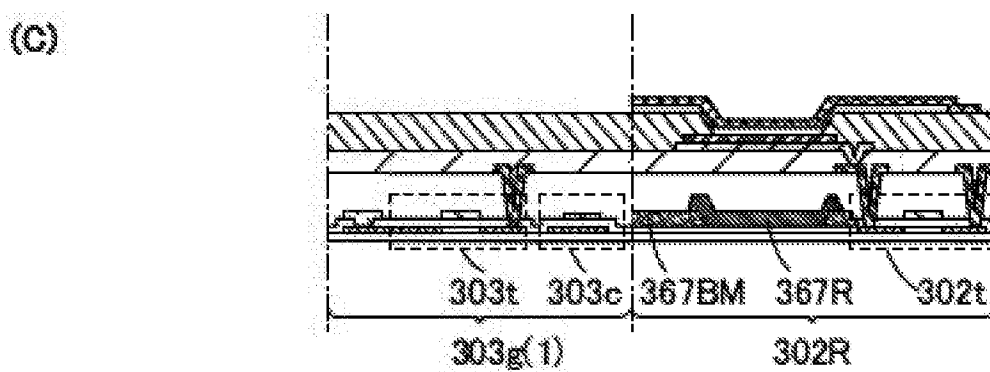
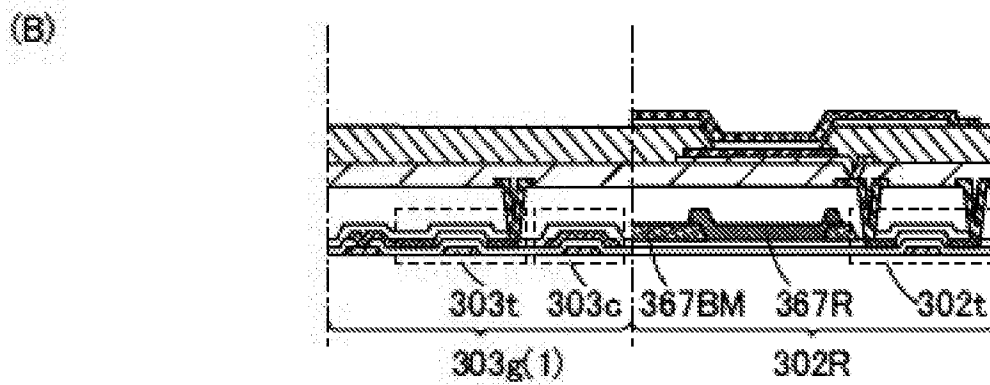
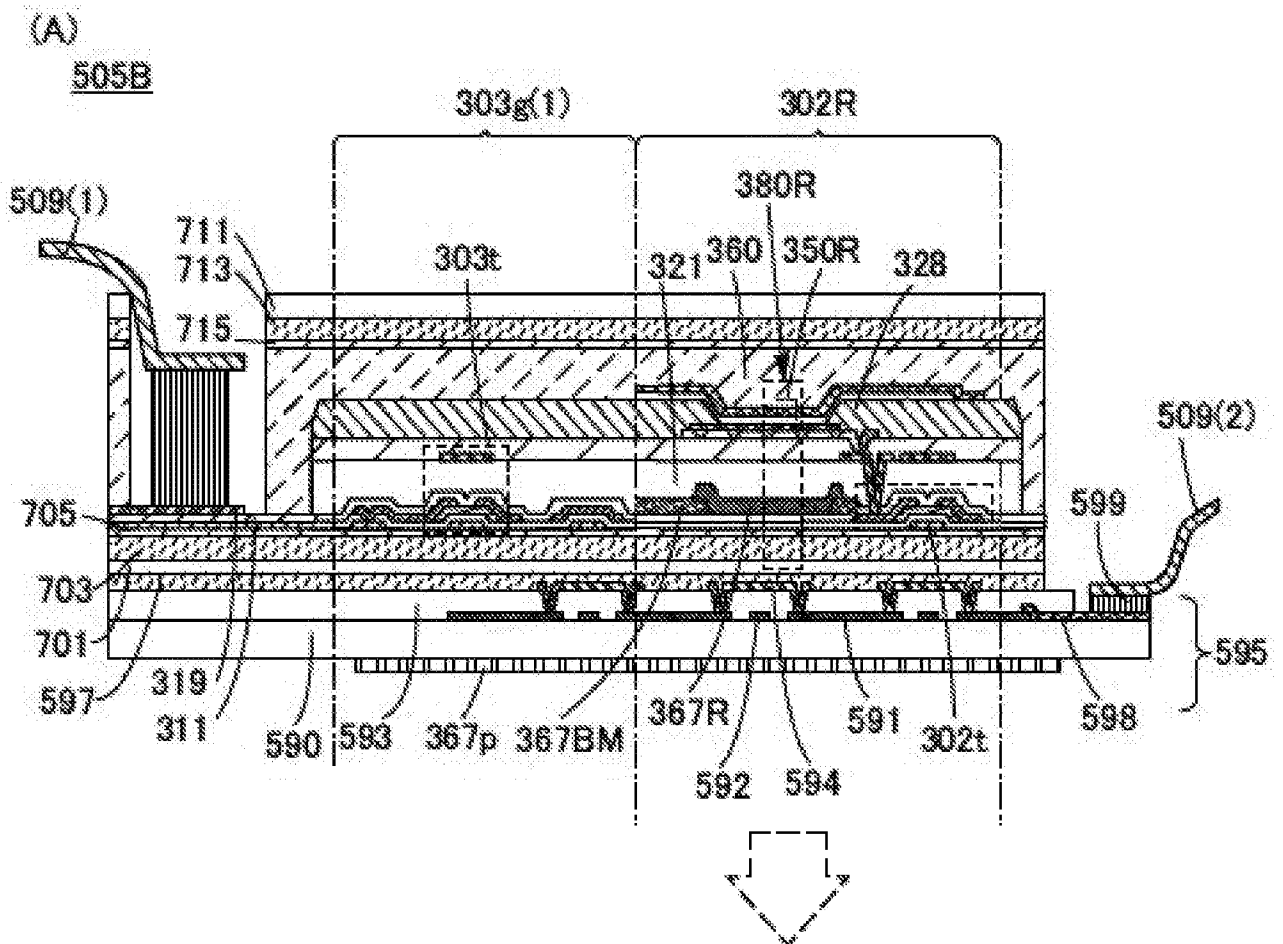


(B)



[] 32]

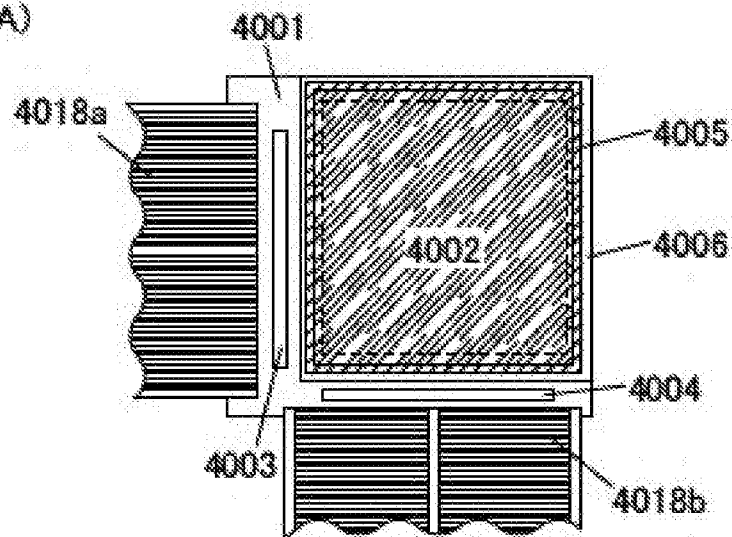
32/34



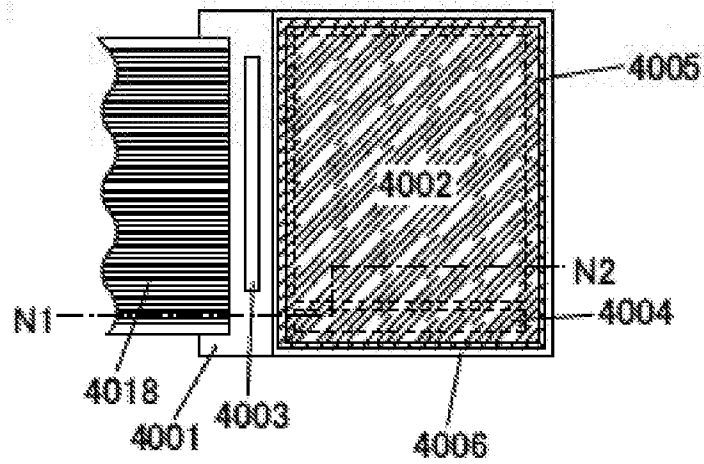
[ 33]

33/34

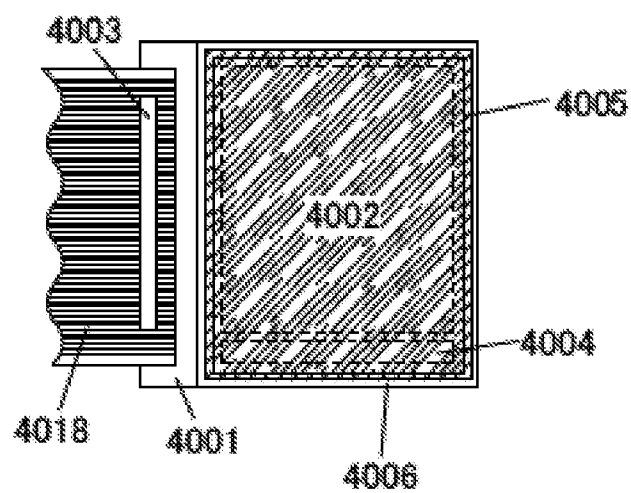
(A)



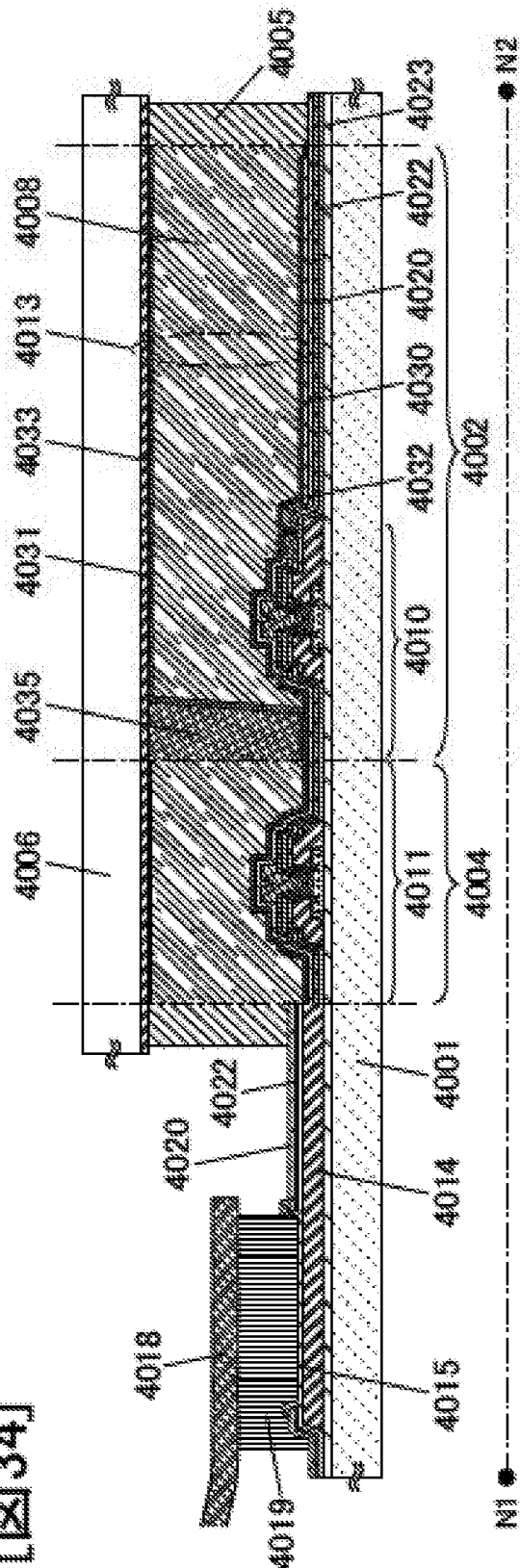
(B)



(C)



[图 34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2016/050154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/40(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G06F3/048(2013.01)i,
G06F3/14(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i,
H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/14(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)

G09F9/40, G06F3/048, G06F3/14, G09F9/00, G09F9/30

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 Y	JP 2006-10811 A (Sony Corp.), 12 January 2006 (12.01.2006), claims 1, 11; paragraphs [0013] to [0051], [0075]; fig. 1 to 8, 14 & US 2005/0285811 A1 claims 1, 11; paragraphs [0030] to [0071], [0096]; fig. 1 to 8 & EP 1612658 A2 & TW 257596 B & KR 10-2006-0048387 A & CN 1713035 A	1-8 9-19
Y	JP 2007-114694 A (Pioneer Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), claims 1 to 5; paragraphs [0031] to [0059]; fig. 1 to 7 (Family: none)	9

☒ 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
20 April 2016 (20.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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/IB2016/050154

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-224326 A (KDDI Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), claim 1; paragraph [0027]; fig. 1 to 7 (Family: none)	10-19
Y	WO 2012/049968 A1 (Nagashima Kougei Co., Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), claim 1; paragraphs [0007], [0138] (Family: none)	10-19
A	JP 2015-5786 A (Masateru TOTANI), 08 January 2015 (08.01.2015), entire text; all drawings & US 2014/0347806 A1 & CN 104183197 A & KR 10-2014-0136880 A	1-19
A	JP 2009-518695 A (Weinstein, Marc, Cinco, Alfredo), 07 May 2009 (07.05.2009), entire text; all drawings & US 2007/0136405 A1 & WO 2007/067996 A2 & EP 1963982 A & CA 2630496 A & CN 101326507 A	1-19
P,A	JP 2015-118704 A (Lenovo Singapore Pte. Ltd.), 25 June 2015 (25.06.2015), entire text; all drawings & US 2015/0169274 A1 & GB 2522981 A & DE 102014118099 A	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09F9/40(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G06F3/048(2013.01)i, G06F3/14(2006.01)i,
G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i,
H05B33/14(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. G09F9/40, G06F3/048, G06F3/14, G09F9/00, G09F9/30

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 Y	JP 2006-10811 A（ソニー株式会社）2006.01.12, 請求項 1, 11、段落[0013]-[0051], [0075]、図 1-8, 14 & US 2005/0285811 A1 請求項 1, 11、段落[0030]-[0071], [0096]、図 1-8 & EP 1612658 A2 & TW 257596 B & KR 10-2006-0048387 A & CN 1713035 A	1-8 9-19
Y	JP 2007-114694 A（パイオニア株式会社）2007.05.10, 請求項 1-5、段落[0031]-[0059]、図 1-7（ファミリーなし）	9

☑ 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

20.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

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）

関根 裕

21

9414

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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	JP 2010-224326 A (KDD I 株式会社) 2010. 10. 07, 請求項 1、段落 [0027]、図 1-7 (ファミリーなし)	10-19
Y	WO 2012/049968 A1 (ナガシマ工芸株式会社) 2012. 04. 19, 請求項 1、段落 [0007], [0138]、 (ファミリーなし)	10-19
A	JP 2015-5786 A (戸谷昌輝) 2015. 01. 08, 全文、全図 & US 2014/0347806 A1 & CN 104183197 A & KR 10-2014-0136880 A	1-19
A	JP 2009-518695 A (ウェインステイン, マーク, シンコ, アルフレド) 2009. 05. 07, 全文、全図 & US 2007/0136405 A1 & WO 2007/067996 A2 & EP 1963982 A & CA 2630496 A & CN 101326507 A	1-19
P, A	JP 2015-118704 A (レノボ・シンガポール・プライベート・リミテッド) 2015. 06. 25, 全文、全図 & US 2015/0169274 A1 & GB 2522981 A & DE 102014118099 A	1-19