

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-187858

(P2015-187858A)

(43) 公開日 平成27年10月29日(2015.10.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>G06F</b>	<b>3/041</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/041	640	5G435		
<b>G09F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/00	350Z			
			G09F	9/00	366A			
			G09F	9/00	347Z			

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2015-48526 (P2015-48526)  
 (22) 出願日 平成27年3月11日 (2015.3.11)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-50855 (P2014-50855)  
 (32) 優先日 平成26年3月13日 (2014.3.13)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000153878  
 株式会社半導体エネルギー研究所  
 神奈川県厚木市長谷398番地  
 (72) 発明者 ▲ひろ▼木 正明  
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社  
 半導体エネルギー研究所内  
 (72) 発明者 古松 大典  
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社  
 半導体エネルギー研究所内  
 Fターム(参考) 5G435 AA16 AA18 BB05 CC09 EE02  
 EE13 GG21 GG43 HH05 HH18

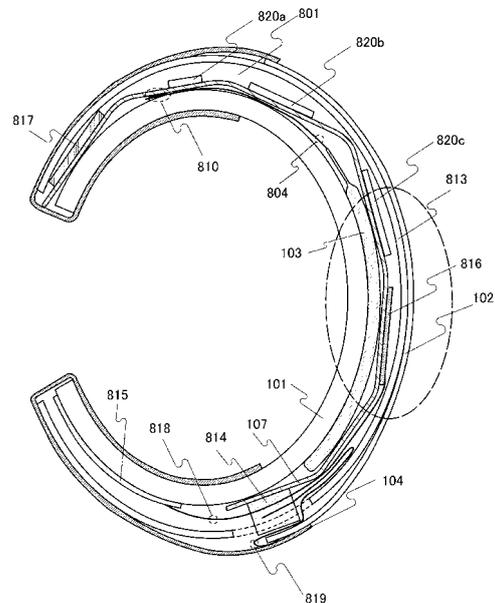
(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】携帯情報端末またはウェアラブルデバイスに適した構造を提供する。または、さまざまな外観形状を有する新規な構造の電子機器を提供する。

【解決手段】互いに重なり、隣接するフィルム基板の間に変形量の違いを吸収する緩衝層（バッファ層とも呼ぶ）を設けることが好ましく、緩衝層としてはゲル状樹脂材料、ゴム状樹脂材料、液体材料、空気層などを用いることができる。また、偏光フィルムやカラーフィルタなどの光学フィルムを緩衝層として用いてもよい。また、電子機器に複数の緩衝層を設けてもよい。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

湾曲部を有する保持構造体上に湾曲部を有する二次電池と、  
前記湾曲部を有する二次電池上に緩衝層と、  
前記緩衝層上に湾曲部を有する保護フィルムと、  
前記湾曲部を有する保護フィルム上に湾曲部を有する表示部と、  
前記湾曲部を有する表示部上に湾曲部を有するタッチ入力部とを有する電子機器。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、前記表示部は、一对のフィルムと、前記一对のフィルムで挟まれた発光素子とを有し、  
前記タッチ入力部は、前記一对のフィルムで挟まれる電子機器。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、保持構造体の湾曲部における曲率半径は、表示部の湾曲部における曲率半径よりも小さい電子機器。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一において、前記二次電池の外装体は、プレス加工により形成された凹凸を有するフィルムである電子機器。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一において、前記表示部の湾曲部と前記保護フィルムの湾曲部は、互いに重なる電子機器。

20

## 【請求項 6】

湾曲部を有する保持構造体上に第 1 の緩衝層と、  
前記第 1 の緩衝層上に湾曲部を有する保護フィルムと、  
前記湾曲部を有する保護フィルム上に湾曲部を有する表示部と、  
前記湾曲部を有する表示部上に第 2 の緩衝層と、  
前記第 2 の緩衝層上に湾曲部を有するタッチ入力部とを有する電子機器。

## 【請求項 7】

湾曲部を有する保持構造体上に第 1 の緩衝層と、  
前記第 1 の緩衝層上に湾曲部を有する保護フィルムと、  
前記湾曲部を有する保護フィルム上に湾曲部を有する表示部と、  
前記湾曲部を有する表示部上に湾曲部を有するタッチ入力部と、  
前記湾曲部を有するタッチ入力部上に第 2 の緩衝層を有する電子機器。

30

## 【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 において、前記表示部の湾曲部と前記保護フィルムの湾曲部は、互いに重なる電子機器。

## 【請求項 9】

請求項 6 乃至 8 のいずれか一において、前記湾曲部を有する保持構造体と前記湾曲部を有する表示部との間に二次電池を有する電子機器。

## 【請求項 10】

請求項 6 乃至 8 のいずれか一において、前記湾曲部を有する保持構造体と前記湾曲部を有する表示部との間に二次電池を有し、前記二次電池の外装体は、プレス加工により形成された凹凸を有するフィルムである電子機器。

40

## 【請求項 11】

凹部または凸部を有する保持構造体に囲まれた領域に湾曲部を有する二次電池と、  
前記二次電池と互いに重なる緩衝層と、  
前記緩衝層と互いに重なる湾曲部を有する保護フィルムと、  
前記保護フィルムと互いに重なる湾曲部を有する表示部と、  
前記表示部と互いに重なるタッチ入力部とを有する電子機器。

## 【請求項 12】

請求項 11 において、前記表示部は、一对のフィルムと、前記一对のフィルムで挟まれた

50

発光素子とを有し、  
前記タッチ入力部は、前記一对のフィルムで挟まれる電子機器。

【請求項13】

請求項11または請求項12において、前記二次電池の外装体は、プレス加工により形成された凹凸を有するフィルムである電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物、方法、または、製造方法に関する。または、本発明は、プロセス、マシン、マニファクチャ、または、組成物（コンポジション・オブ・マター）に関する。または、本発明の一態様は、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、それらの駆動方法、または、それらの製造方法に関する。特に、電子機器に関する。

10

【0002】

なお、本明細書中において電子機器とは、二次電池を有する装置全般を指し、二次電池を有する電気光学装置、二次電池を有する情報端末装置、二次電池を有する車両などは全て電子機器である。

【背景技術】

【0003】

近年、スマートフォンで代表される携帯情報端末が活発に開発されている。電子機器の一種である携帯情報端末は軽量、小型であることが使用者の要望が大きい。

20

【0004】

場所を選ばず、なおかつ両手の自由が束縛されることなく、視覚を通して情報が得られるウェアラブルデバイスの一例として、特許文献1が開示されている。特許文献1には、通信が可能であり、CPUを含むゴーグル型表示装置が開示されている。特許文献1のデバイスも電子機器の一種に含む。

【0005】

ウェアラブルデバイスや携帯情報端末は、繰り返し充電または放電が可能な二次電池を搭載することが多く、ウェアラブルデバイスや携帯情報端末は、その軽量、小型であるがゆえに、ウェアラブルデバイスや携帯情報端末の操作時間が限られてしまう問題がある。ウェアラブルデバイスや携帯情報端末に搭載する二次電池としては、軽量、且つ、小型であり、長時間の使用が可能であることが求められている。

30

【0006】

二次電池としては、ニッケル水素電池や、リチウムイオン二次電池などが挙げられる。中でも、リチウムイオン二次電池は、高容量、且つ、小型化が図れるため、開発が盛んに行われている。

【0007】

リチウムイオン二次電池において、正極或いは負極として機能する電極としては、リチウム金属、炭素系材料等を用いる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0008】

【特許文献1】特開2005-157317号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

新規な構造の電子機器を提供する。具体的には、さまざまな外観形状にすることができる新規な構造の電子機器を提供する。または、さまざまな外観形状を有する新規な構造の電子機器、及びその形状に適した形状の二次電池を提供することも課題の一とする。

【0010】

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

50

態様は、必ずしも、これらの課題の全てを解決する必要はない。なお、これら以外の課題は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、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】

【0011】

電子機器を複雑な外観形状にする場合、筐体を複雑な外観形状に設計し、その筐体の内部空間に電子部品（電源、配線、トランジスタ、抵抗、コンデンサなど）を配置する。この電子機器が大型のものであり、重量が重くても問題ないのであれば、比較的筐体の内部空間の体積が大きい場合、比較的自由に電子部品を配置することができる。

【0012】

複雑な外観形状を有する電子機器が小型であり、軽量化が求められる場合には、筐体の内部空間の体積が小さく、その体積に合わせて電子部品及びそのサイズを選定し、配置する。この場合、電子部品のサイズが小さくなればなるほど高価となり、製造コストが増大してしまう。

【0013】

また、二次電池においては、二次電池の体積または重量が増えれば増えるほど容量が大きい傾向があり、小型の電子機器に内蔵する場合、二次電池のサイズや配置に制限がある。

【0014】

外部から力を加えて電子機器の一部を変形させた場合、筐体、表示部、または二次電池などに応力がかかり、一部が変形する。意図せず外部から力が加わった時、或いは外部から意図的に加えた時に電子機器全体が柔軟に変形でき、壊れにくいことが、ウェアラブルデバイスに適した電子機器といえる。

【0015】

表示部においては、一对の基板にフィルム基板を用い、一对の基板間に表示素子を設けることが好ましく、これによって可撓性を有する表示モジュールを実現することができる。

【0016】

また、タッチパネルを設ける場合、タッチ入力センサを設ける基板をフィルム基板として可撓性を有するタッチパネルとすることが好ましい。

【0017】

また、電子機器に用いられ、互いに重なるフィルム基板の枚数が増えるとそれぞれのフィルムを曲げた場合にずれなどが生じるため、少なくすることが好ましく、一对のフィルム基板間に表示素子とタッチセンサ素子を設けることが好ましい。

【0018】

また、互いに重なり、隣接するフィルム基板の間に変形量の違いを吸収する緩衝層（バッファ層とも呼ぶ）を設けることが好ましく、緩衝層としてはゲル状樹脂材料、ゴム状樹脂材料、液体材料、空気層などを用いることができる。また、偏光フィルムやカラーフィルタなどの光学フィルムを緩衝層として用いてもよい。また、電子機器に複数の緩衝層を設けてもよい。

【0019】

本明細書で開示する発明の構成の一形態は、湾曲部を有する保持構造体上に第1の緩衝層と、第1の緩衝層上に湾曲部を有する保護フィルムと、湾曲部を有する保護フィルム上に湾曲部を有する表示部と、湾曲部を有する表示部上に第2の緩衝層と、第2の緩衝層上に湾曲部を有するタッチ入力部とを有する電子機器である。

【0020】

また、他の構成の一形態は、湾曲部を有する保持構造体上に第1の緩衝層と、第1の緩衝層上に湾曲部を有する保護フィルムと、湾曲部を有する保護フィルム上に湾曲部を有する表示部と、湾曲部を有する表示部上に湾曲部を有するタッチ入力部と、湾曲部を有するタッチ入力部上に第2の緩衝層を有する電子機器である。

【0021】

上記各構成において、表示部の湾曲部と保護フィルムの湾曲部は、互いに重なる。保護フ

10

20

30

40

50

ィルムの方が表示部（表示パネル）よりも剛性が高いものを用い、保護フィルムの表面形状に沿って表示部のフィルム基板が湾曲される。

【0022】

上記各構成において、表示部上に第2の緩衝層を有する場合は、光透過性を有する材料とすることが好ましい。

【0023】

また、電子機器の電源としては可撓性を有する二次電池とすることが好ましい。

【0024】

例えば、外部から力を加えて二次電池の形状を変化させた場合、二次電池の外装体に用いるフィルムなどの物体に外部から力が加わり、物体に応力がかかり、一部が変形または一部破壊が生じる恐れがある。

10

【0025】

応力によって生じるひずみを緩和する構造を有する二次電池とする。ひずみとは物体の基準（初期状態）長さに対する物体内の物質点の変位を示す、変形の尺度である。二次電池の外部から力を加えて生じる変形の尺度、即ち、ひずみによる影響を許容範囲内に抑える二次電池を提供する。

【0026】

本明細書で開示する発明の構成の一形態は、湾曲部を有する保持構造体上に湾曲部を有する二次電池と、湾曲部を有する二次電池上に緩衝層と、緩衝層上に湾曲部を有する保護フィルムと、湾曲部を有する保護フィルム上に湾曲部を有する表示部と、湾曲部を有する表示部上に湾曲部を有するタッチ入力部とを有する電子機器である。

20

【0027】

上記構成において、表示部は、一对のフィルムと、前記一对のフィルムで挟まれた発光素子とを有し、タッチ入力部は、一对のフィルムで挟まれる構成とすると、部品数を減らし、薄型とすることができる。

【0028】

上記構成において、保持構造体の湾曲部における曲率半径は、表示部の湾曲部における曲率半径よりも小さい。保持構造体は前腕に接する側であるため、外側に位置する表示部の湾曲部における曲率半径よりも小さく、表示部の曲率半径は大きいと表示画像の視認性が高まるため好ましい。

30

【0029】

上記構成において、二次電池の外装体は、プレス加工により形成された凹凸を有するフィルムとし、可撓性を有する二次電池とする。

【0030】

また、上記構成は保持構造体がフィルム状である場合であり、保持構造体の形状は特に限定されず、中空空間を有するモノコック構造や、一部開口を有するセミモノコック構造のような形状としてもよい。その場合の構成の一形態は、凹部または凸部を有する保持構造体に囲まれた領域に湾曲部を有する二次電池と、前記二次電池と互いに重なる緩衝層と、緩衝層と互いに重なる湾曲部を有する保護フィルムと、保護フィルムと互いに重なる湾曲部を有する表示部と、表示部と互いに重なるタッチ入力部とを有する電子機器である。

40

【0031】

時計などのように、デバイスの一部を使用者の身体の一部（手首や腕など）に接触させる、即ちデバイスを使用者が装着させることで、使用者が実際の重量よりも軽量なものに感じさせることができる。使用者の身体の一部に沿った曲面を有する外観形状の電子機器にフレキシブルな二次電池を用いることで、二次電池を電子機器に適した形状に固定して設置することができる。

【0032】

また、使用者が電子機器を装着した部分を動かした場合、身体の一部に沿った曲面を有していても違和感を覚え、その電子機器を邪魔なものとして認識し、ストレスを与える恐れがある。そこで、その身体の動きに合わせて電子機器の少なくとも一部が変形する構成とする

50

と、使用者が違和感を覚えることのない電子機器とすることができ、電子機器の変形する部分にフレキシブルな二次電池を設けることもできる。

【0033】

または、電子機器の外観形状が曲面や複雑な形状である場合に限定されず、シンプルな外観形状の電子機器であってもよい。例えばシンプルな外観形状の電子機器の内部において、電子機器に内蔵できる部品の数や大きさは、電子機器の筐体で形成される空間の体積で決定される場合が多い。二次電池以外の部品の隙間にフレキシブルな二次電池を設けることで、電子機器の筐体で形成される空間を有効利用することができ、小型化することもできる。

【0034】

なお、ウェアラブルデバイスとは、ウェアラブルカメラ、ウェアラブルマイク、ウェアラブルセンサなどのウェアラブルな入力端末や、ウェアラブルディスプレイ、ウェアラブルスピーカーなどのウェアラブルな出力端末や、それらの機能を併せもつウェアラブルな入出力端末を含む。また、ウェアラブルデバイスとは、各装置の制御やデータの計算または加工を行う装置、代表的にはCPUを有するウェアラブルコンピュータを含む。また、ウェアラブルデバイスとは、データの記憶、データの送信、データの受信を行う装置、代表的には携帯情報端末、メモリなども含む。

【発明の効果】

【0035】

少なくとも一部を曲げることができる新規な構造の電子機器を実現できる。例えば、平坦な表示面の表示部を曲げることができる電子機器を実現できる。

【0036】

また、少なくとも一部が曲げられた部分を有する新規な構造の電子機器を実現できる。例えば、表示面が曲げられた表示部を有する電子機器を実現できる。または、新規な電子機器を実現できる。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、これら以外の効果は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、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】

【0037】

【図1】本発明の一態様を示す断面図である。

【図2】本発明の一態様を示す斜視図である。

【図3】本発明の一態様を示す断面図である。

【図4】本発明の一態様を示す断面図である。

【図5】本発明の一態様を示す断面図である。

【図6】本発明の一態様を示す上面図である。

【図7】本発明の一態様を示す斜視図、断面図、回路図である。

【図8】本発明の一態様に係るエンボス加工の説明図である。

【図9】本発明の一態様に係る二次電池の斜視図である。

【図10】本発明の一態様に係る入出力装置の構成を説明する投影図。

【図11】本発明の一態様に係る入出力装置の構成を説明する断面図。

【図12】本発明の一態様に係る検知回路19および変換器CONVの構成および駆動方法を説明する図。

【図13】フレキシブルな二次電池を有する電子機器を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下では、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。ただし、本発明は以下の説明に限定されず、その形態およ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。また、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

10

20

30

40

50

れるものではない。

【0039】

(実施の形態1)

本実施の形態では、使用者の前腕に装着することのできる電子機器の一例を示す。

【0040】

図1は、電子機器の断面模式図であり、図2は、充電器300及び電子機器の斜視図である。

【0041】

図1及び図2に示す電子機器は、腕に装着することができる表示装置であり、映像や情報を表示することができる。可撓性を有するリチウムイオン二次電池を用いたため、腕に合う形状を実現することができる。外観もデザイン性に優れており、アクセサリ(装身具)としての利用もできる。

10

【0042】

図1及び図2に示す電子機器は、保持構造体101、二次電池103、制御基板107、表示部102、保護フィルム813、カバー104を有する。具体的には、保持構造体101に接して二次電池103を有し、二次電池103上に制御基板107を有し、制御基板107上に保護フィルム813を有し、保護フィルム813上に表示部102、およびカバー104を有している。また、電子機器はワイヤレス充電のためのアンテナ815を有し、図2に示すように、充電器300に近づける、または置くことによって、Qi規格によるワイヤレス充電を行うことができる。また、電子機器は表示に用いるデータを外部の機器と無線通信するための通信装置817を有している。

20

【0043】

二次電池103の外装体は、薄く柔軟性を有するフィルムであり、フィルムはエンボス加工され、曲面を有する保持構造体101に貼り付け、保持構造体101の曲率半径の大きい領域の曲面部分に追従して変形させることができる。

【0044】

また、保持構造体101は可撓性を有している。保持構造体101は電子機器の内蔵部品を包む、または外気に触れる表面を構成する部材である。例えば、フレキシブルな表示パネルを保持するためにフレキシブルな表示パネルよりも剛性が高い保持構造体101上に表示パネルを載置する場合には保持構造体101は支持構造体とも呼べる。

30

【0045】

保持構造体101は、フィルム形状に限定されず、中空空間を有するモノコック構造や、凹部または凸部で構成され一部開口を有するセミモノコック構造のような形状としてもよい。保持構造体101がモノコック構造やセミモノコック構造のような場合、保持構造体101の内部または内側領域に素子が配置される。保持構造体101は、容易に湾曲させることができる領域を有する。なお、保持構造体101としてプラスチック以外の材料(ゴム、発泡スチロール、スポンジ、シリコン樹脂、ステンレス、アルミニウム、紙、炭素繊維、フィブリンと呼ばれるたんぱく質を含む人工くも糸繊維を含むシートや、これらと樹脂とを混合させた複合体、繊維幅が4nm以上100nm以下のセルローズ繊維からなる不織布と樹脂膜の積層体、人工くも糸繊維を含むシートと樹脂膜の積層体など)を用いることもできる。また、フレキシブルな表示パネルを保持するためにフレキシブルな表示パネルよりも保持構造体101の材料の剛性が低くとも表示パネルを囲む形状の構造体や、表示パネルの一側面を保持する第1の保持構造体と、もう一方の側面を保持する第2の保持構造体とで表示パネルを保持してもよい。

40

【0046】

保持構造体101の形状は、例えば、帯状の構造物を湾曲させた腕輪型とする。また、保持構造体101は少なくとも一部が柔軟性を有しており、保持構造体101を変形させながら手首にはめ込むことができる。変形させる場合には、保持構造体101と、表示部102との位置ずれ、或いは保持構造体101と保護フィルム813との位置ずれが生じる場合がある。変形させる場合、位置ずれが生じても表示部102と保持構造体101が互

50

いに固定されておらず、保護フィルム 813 は、制御基板 107 と表示部 102 とが接触しないように空間を維持しており、制御基板 107 と保護フィルム 813 の間に設けられたバッファ層として緩衝層 801 を有している。

【0047】

保護フィルム 813 は外部からの予期せぬ衝撃から電子機器の内部の構造物、特に制御基板 107 を保護する。保護フィルム 813 には、FPC 819 を通過させる開口を有している。また、保護フィルム 813 は表示部が薄いため、表示面の曲率を保つための表示部の支持体としても機能する。保護フィルム 813 は、電子機器の一部として変形するため、保持構造体 101 と同様の材料（ポリイミド（PI）、アラミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネート（PC）、ナイロン、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリアリレート（PAR）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、シリコン樹脂などの樹脂フィルム、金属フィルム、紙、プリプレグ、炭素繊維を含むフィルムなど）を用いることができる。但し、保護フィルム 813 の材料に、保持構造体 101 とは異なる材料を用いてもよい。

10

【0048】

カバー 104 は、一方の面に接着剤が塗布された遮光性を有するフィルムで、電子機器の一部を包み、各構造物を一体とする機能を有し、表示部 102 と重なる開口を有する。カバー 104 は遮光性を有するため内部構造を隠すことができ、電子機器のデザイン性を向上することができる。ただし、電子機器は、外部から内部構造を視認できることを意図したデザインとすることも可能であり、そのデザインを採用する場合、カバー 104 は遮光性を有していなくてもよい。また、保護フィルム 813 が遮光性を有する場合にも、カバー 104 は遮光性を有していなくてもよい。また、側面側から内部構造を視認できないように電子機器の側面にもカバーを設けてもよい。

20

【0049】

制御基板 107 は、曲げるためのスリットを有し、Bluetooth（登録商標）規格の通信装置 817、マイコン、記憶装置、FPGA、DAコンバータ、充電制御IC、レベルシフトなどを設けた構成を有する。図1に示すように制御基板 107 のスリットとスリットの間で平坦な面にIC 820a、820b、820c（マイコン、記憶装置、FPGA、DAコンバータ、充電制御IC、レベルシフトなど）などを実装している。また、制御基板 107 は、入出力コネクタ 814 を介して表示部 102 を有する表示モジュールと接続する。また、制御基板 107 は、配線 818 を介してアンテナ 815 と接続されており、リード電極 804 及び接続部 810 を介して二次電池 103 と接続されている。電源制御回路 816 が二次電池 103 の充放電を制御する。

30

【0050】

表示モジュールは少なくともFPC 819まで取り付けられた表示パネルのことを指している。図1に示す電子機器は、表示部 102 とFPC 819 と駆動回路を有し、さらに二次電池 103 から給電するためのコンバータを有する。

【0051】

表示モジュールは、表示部 102 が可撓性を有し、柔軟性を有するフィルム上に表示素子を有する。

40

【0052】

柔軟性を有するフィルム上に表示素子を作製する方法としては、柔軟性を有するフィルム上に表示素子を直接作製する方法や、ガラス基板などの剛性を有する基板上に表示素子を含む層を形成した後、基板をエッチングや研磨などにより除去した後、その表示素子を含む層と柔軟性を有するフィルムを接着する方法や、ガラス基板などの剛性を有する基板上に剥離層を設け、その上に表示素子を含む層を形成した後、剥離層を利用して剛性を有する基板と表示素子を含む層を分離し、その表示素子を含む層と柔軟性を有するフィルムを接着する方法などがある。

【0053】

50

柔軟性を有するフィルムとしては、有機材料を用いたプラスチックフィルム（ポリイミド（PI）、アラミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネート（PC）、ナイロン、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリアリレート（PAR）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、シリコーン樹脂など）の他に、金属板または厚さ10 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下の薄板状のガラス板等の無機材料を用いることができる。柔軟性を有するフィルムとして、例えば、繊維状または粒子状の金属、ガラスもしくは無機材料を樹脂または樹脂フィルムに分散した複合材料を用いることができる。

【0054】

二次電池103と表示部102が一部重なる位置に配置することが好ましく、一部または全部が重なる位置に配置することで、二次電池103から表示部102までの電力経路を短縮、即ち配線距離を短縮し、消費電力を低減する。また、保護フィルム813とカバー104の間に表示モジュールを設けることにより、しわや擦れ等の予期せぬ変形から表示モジュールを保護することができ、電子機器の製品としての寿命を向上させることができる。また、カバー104は接着層を有しており、保護フィルム813や、表示部102や、保持構造体101と接着されている。

【0055】

また、表示部102にタッチ入力センサを搭載し、そのタッチ入力センサを用いて電子機器への情報入力や操作などが可能である。

【0056】

図3(A)は、図1の点線部分を抜粋した断面構造の一部を示す図である。表示部102と重なる領域において、保持構造体101と二次電池103は接しているが、互いに接着して固定していない。また、二次電池103の外装体はエンボス加工されており、保持構造体101と接していても互いにスライドしやすい構造となっている。また、保護フィルム813と制御基板107も接する箇所があるが、互いに接着して固定していない。積層しているフィルム間で互いに接着して固定しないことによって電子機器が曲げられた時にそれぞれがスライドして応力緩和する構成となっている。

【0057】

表示部102は、一对のフィルムの間に表示素子とタッチ入力センサとを有している構成となっている。

【0058】

本実施の形態では、一方のフィルム上に有機EL素子を有するアクティブマトリクス方式を用い、もう一方のフィルム上に静電容量方式のタッチセンサを設け、2つのフィルムを貼り合わせて、その2つのフィルムの間有機EL素子とタッチセンサとが配置されるように構成する。なお、静電容量方式のタッチセンサに限定されず、指等の検知対象の近接または接触を検知することができる様々なセンサ（例えば光電変換素子を用いた光学式センサ、感圧素子を用いた感圧センサ）などを適用することもできる。本明細書では、タッチ入力部は、表示部を指などで接触させて入力操作することに限定されず、非接触で表示部に指を近づけて入力操作することも可能なデバイスを含むこととする。

【0059】

図3(B)は、指で表示部102を触った時の断面模式図を示している。表示部102に指800で触ると、触った領域が押されて変形する。図3(B)においては、表示部102及び保護フィルム813が変形する様子を示している。保護フィルム813の方が表示部102よりも剛性が高いものを用い、変形量を抑えている。保護フィルム813として、押圧を分散可能な材質の層（例えば、アラミド樹脂層など）等を用いると、保護フィルム自体も緩衝層の機能を有する。また、緩衝層801が制御基板107と保護フィルム813との間に設けられているため、制御基板107は変形させられることなく形状を維持している。

【0060】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、緩衝層 801 は空気であり、電子機器は、表示部を指などで押された時に空気が外部に逃げる構造を有している。緩衝層 801 は空気に限定されず、ゲル状樹脂材料、ゴム状樹脂材料、液体材料などを用いることができる。例えば、ゲル状樹脂材料としてシリコンゲルまたは低分子シロキサンを含むシリコンゲルを用いる。

【0061】

本実施の形態で示した電子機器は、表示部 102 を指などで押して曲げることができ、柔軟性を有する新規な構造の電子機器である。また、前腕に装着する際に保持構造体 101 が変形しても、表示部 102、二次電池 103、制御基板 107、保護フィルム 813 などが可撓性を有しているため、変形に耐える信頼性の高い電子機器を実現できる。

【0062】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、実施の形態 1 に示した電子機器の内部構造の一部異なる例を図 4 及び図 5 を用いて以下に説明する。

【0063】

図 4 (A) に示す構造は、実施の形態 1 とは二次電池の位置が異なる例である。

【0064】

保持構造体 101 上に制御基板 107 を有し、緩衝層 801 を介して二次電池 103 が制御基板 107 に固定されている例を示している。図 4 (A) においては、保護フィルム 813 と二次電池 103 は接着層などで互いに固定してもよい。

【0065】

また、図 4 (B) に示す構造は、実施の形態 1 と違い、さらに表示部 102 上に第 2 の緩衝層 802 を有する例を示している。第 2 の緩衝層 802 としては、偏光フィルムなどの光学フィルムや、表示部 102 の表面の傷などを防止するフィルムなどを用いる。また、第 2 の緩衝層 802 としてタッチパネルを用いてもよい。第 2 の緩衝層 802 としてタッチパネルを用いる場合には、表示部 102 にタッチセンサを含めなくてもよい。なお、第 2 の緩衝層 802 は表示部 102 と接着する接着層を含んでもよい。ただし、接着層は、表示部 102 と重なるため、光透過性を有する材料を用いることが好ましい。

【0066】

また、図 4 (C) に示す構造は、実施の形態 1 と違い、さらに表示部 102 上下に緩衝層を有する例である。表示部 102 上に設ける第 2 の緩衝層 802 については、図 4 (B) と同じフィルムやタッチパネルを用いればよい。

【0067】

また、表示部 102 と保護フィルム 813 との間に設ける第 3 の緩衝層 803 は、ゲル状樹脂材料、ゴム状樹脂材料、液体材料などを用いることができる。例えば、ゲル状樹脂材料としてシリコンゲルまたは低分子シロキサンを含むシリコンゲルを用いる。第 3 の緩衝層 803 を設けることにより、外部から力が加わった時に表示部 102 と保護フィルム 813 がスライドして応力緩和させることができる。

【0068】

また、図 5 (A) に示す構造は、実施の形態 1 と違い、二次電池及び制御回路が表示部と重ならない位置に設けられ、保持構造体 101 と保護フィルム 813 の間に緩衝層 801 を有する例である。また、表示部 102 上に設ける第 2 の緩衝層 802 については、図 4 (B) と同じフィルムやタッチパネルを用いればよい。

【0069】

図 5 (A) に示す構造は、表示部と重なる位置に二次電池及び制御回路が設けられていないため、表示部を押して凹みが生じても許容できる緩衝層 801 を有している。従って、柔軟性を有し、頑丈な表示部を有する電子機器を実現できる。

【0070】

また、図 5 (B) に示す構造は、表示部における薄さを優先した構成となっており、表示部 102 の上に第 2 の緩衝層 802 を有し、表示部 102 と保持構造体 101 との間に第 3 の緩衝層 803 を設ける例である。また、図 5 (B) に図示していないが、表示部 10

10

20

30

40

50

2と重ならない箇所では空気からなる緩衝層を有する電子機器である。

【0071】

本実施の形態は実施の形態1と自由に組み合わせることができる。

【0072】

(実施の形態3)

本実施の形態では、フィルム表面にエンボス加工を行い、模様を有するフィルムを用いてリチウムイオン二次電池を作製する例を示す。

【0073】

まず、可撓性基材からなるシートを用意する。シートは、積層体を用い、金属フィルムの一方の面または両方の面に接着層(ヒートシール層とも呼ぶ)を有するものを用いる。接着層は、ポリプロピレンやポリエチレンなどを含む熱融着性樹脂フィルムを用いる。本実施の形態では、シートとして、アルミニウム箔の表面にナイロン樹脂を有し、アルミニウム箔の裏面に耐酸性ポリプロピレン膜と、ポリプロピレン膜の積層が設けられている金属シートを用いる。このシートをカットして図6(A)に示すフィルム410を用意する。

10

【0074】

そして、このフィルム410にエンボス加工を行い、図6(B)に示すようにフィルム表面に凹凸を形成し、視認可能な模様を形成する。なお、ここではシートをカットした後、エンボス加工を行う例を示すが、特に順序は限定されず、シートをカットする前にエンボス加工を行い、その後カットしてもよい。また、シートを折り曲げて熱圧着を行った後にカットしてもよい。

20

【0075】

以下に、プレス加工の一種であるエンボス加工の説明をする。

【0076】

図8は、エンボス加工の一例を示す断面図である。なお、エンボス加工とは、プレス加工の一種であり、表面に凹凸のあるエンボスロールをフィルムに圧接させ、エンボスロールの凹凸に対応する凹凸をフィルム表面に形成する処理のことを指している。エンボスロールは、表面に模様を彫刻したロールである。

【0077】

図8(A)は、フィルムの片方の面にエンボス加工を行う例である。

【0078】

図8(A)において、フィルムの一方の面に接するエンボスロール53と、もう一方の面に接するロール54との間にフィルム50が挟まれ、フィルム50がフィルムの進行方向58に送り出されている途中を示している。圧力または熱によってフィルム表面に模様を形成している。

30

【0079】

図8(A)は、片面エンボス加工とも呼ばれ、エンボスロール53とロール54(金属ロールまたは弾性ロール(ゴムロールなど))の組み合わせである。

【0080】

また、図8(B)はフィルムの両面にエンボス加工を行う例である。

【0081】

図8(B)において、フィルムの一方の面に接するエンボスロール53と、もう一方の面に接するエンボスロール55との間にフィルム51が挟まれ、フィルム51がフィルムの進行方向58に送り出されている途中を示している。

40

【0082】

図8(B)は、両面エンボス加工とも呼ばれ、雄柄のエンボスロールであるエンボスロール53とエンボスロール55(雌柄)の組み合わせである。

【0083】

また、フィルム51の表面の一部を浮き上がらせるエンボスと、表面をへこましたデボスが連続している凸凹により、フィルム51の表面に模様を形成している。

【0084】

50

図 8 ( C ) において、フィルム的一方の面に接するエンボスロール 5 6 と、もう一方の面に接するエンボスロール 5 7 との間にフィルム 5 2 が挟まれ、フィルム 5 2 がフィルムの進行方向 5 8 に送り出されている途中を示している。

【 0 0 8 5 】

図 8 ( C ) は、Tip to Tip の両面エンボス加工とも呼ばれ、エンボスロール 5 6 と、そのエンボスロール 5 6 と同じ柄のエンボスロール 5 7 の組み合わせである。同一のエンボスロールの凸部と凹部の位相を合わせたものであり、フィルム 5 2 の表裏に差のほとんど無い模様を形成することができる。

【 0 0 8 6 】

また、エンボスロールを用いることに限定されず、エンボスプレートを用いてもよい。また、エンボス加工に限定されず、フィルムの一部に浮き彫り ( レリーフ ) を形成すればよい。

10

【 0 0 8 7 】

本実施の形態では、フィルム 4 1 1 の両面に凹凸を設けて模様を形成し、フィルム 4 1 1 を中央で折り曲げて 2 つの端部を重ね、 3 辺を接着層で封止する構造とする。

【 0 0 8 8 】

フィルム 4 1 1 を図 6 ( B ) の点線で示した部分で折り、図 7 ( A ) に示す状態とする。

【 0 0 8 9 】

また、図 7 ( B ) に示すように二次電池を構成する正極集電体 4 1 2、セパレータ 4 1 3、負極集電体 4 1 4 を積層したものを用意する。また、正極集電体 4 1 2 や負極集電体 4 1 4 などの集電体としては、ステンレス、金、白金、亜鉛、鉄、ニッケル、銅、アルミニウム、チタン、タンタル等の金属、及びこれらの合金など、導電性の高く、リチウムイオン等のキャリアイオンと合金化しない材料を用いることができる。また、シリコン、チタン、ネオジウム、スカンジウム、モリブデンなどの耐熱性を向上させる元素が添加されたアルミニウム合金を用いることができる。また、シリコンと反応してシリサイドを形成する金属元素で形成してもよい。シリコンと反応してシリサイドを形成する金属元素としては、ジルコニウム、チタン、ハフニウム、バナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タングステン、コバルト、ニッケル等がある。また、集電体は、箔状、板状 ( シート状 )、網状、円柱状、コイル状、パンチングメタル状、エキスパンドメタル状等の形状を適宜用いることができる。集電体は、厚みが 1 0  $\mu$  m 以上 3 0  $\mu$  m 以下のものを用いる

20

30

【 0 0 9 0 】

そして図 7 ( C ) に示す封止層 4 1 5 を有するリード電極 4 1 6 を 2 つ用意する。リード電極 4 1 6 はリード端子とも呼ばれ、二次電池の正極または負極を外装フィルムの外側へ引き出すために設けられる。

【 0 0 9 1 】

そして、一つのリード電極と、正極集電体 4 1 2 の突出部を超音波溶接などにより、電氣的に接続する。そしてもう一つのリード電極と、負極集電体 4 1 4 の突出部を超音波溶接などにより、電氣的に接続する。

40

【 0 0 9 2 】

そして、電解液を入れるための一辺を残すため、フィルム 4 1 1 の 2 辺に対して熱圧着を行って封止する。熱圧着の際、リード電極に設けられた封止層 4 1 5 も溶けてリード電極とフィルム 4 1 1 との間を固定される。そして、減圧雰囲気下、或いは不活性雰囲気下で所望の量の電解液をフィルム 4 1 1 が袋状となった内側に滴下する。そして、最後に、熱圧着をせずに残っていたフィルムの周縁に対して熱圧着を行って封止する。

【 0 0 9 3 】

こうして図 7 ( D ) に示す二次電池 1 0 3 を作製することができる。

【 0 0 9 4 】

50

得られた二次電池103は、外装体となるフィルム411の表面に凹凸を有する模様を有している。また、図7(D)中の点線と端面との間の領域は熱圧着領域417であり、その部分にも表面に凹凸を有する模様を有する。中央部に比べると熱圧着領域417の凹凸は小さいが、二次電池を曲げた時に加わる応力を緩和することができる。

【0095】

また、図7(D)中の鎖線A-Bで切断した断面の一例を図7(E)に示す。

【0096】

図7(E)に示すように、フィルム411の凹凸は、正極集電体412と重なる領域と、熱圧着領域417で異なる。なお、図7(E)に示すように、正極集電体412、正極活物質層418、セパレータ413、負極活物質層419、負極集電体414の順で積層されたものが、折り曲げたフィルム411に挟まれ、さらに端部において接着層430で封止されており、その他の空間には電解液420を有している。

10

【0097】

正極活物質層418に用いる正極活物質としては、オリビン型の結晶構造、層状岩塩型の結晶構造、またはスピネル型の結晶構造を有する複合酸化物等がある。正極活物質として、例えば $\text{LiFeO}_2$ 、 $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MnO}_2$ 等の化合物を用いる。

【0098】

または、複合材料(一般式 $\text{LiMPO}_4$ (Mは、Fe(II)、Mn(II)、Co(II)、Ni(II)の一以上))を用いることができる。一般式 $\text{LiMPO}_4$ の代表例としては、 $\text{LiFePO}_4$ 、 $\text{LiNiPO}_4$ 、 $\text{LiCoPO}_4$ 、 $\text{LiMnPO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Ni}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ ( $a+b$ は1以下、 $0 < a < 1$ 、 $0 < b < 1$ )、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Co}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_c\text{Co}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ ( $c+d+e$ は1以下、 $0 < c < 1$ 、 $0 < d < 1$ 、 $0 < e < 1$ )、 $\text{LiFe}_f\text{Ni}_g\text{Co}_h\text{Mn}_i\text{PO}_4$ ( $f+g+h+i$ は1以下、 $0 < f < 1$ 、 $0 < g < 1$ 、 $0 < h < 1$ 、 $0 < i < 1$ )等のリチウム化合物を材料として用いることができる。

20

【0099】

または、一般式 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ (Mは、Fe(II)、Mn(II)、Co(II)、Ni(II)の一以上、 $0 < j < 2$ )等の複合材料を用いることができる。一般式 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ の代表例としては、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{FeSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{NiSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{CoSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MnSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Ni}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ ( $k+l$ は1以下、 $0 < k < 1$ 、 $0 < l < 1$ )、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Co}_q\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_m\text{Co}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ ( $m+n+q$ は1以下、 $0 < m < 1$ 、 $0 < n < 1$ 、 $0 < q < 1$ )、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_r\text{Ni}_s\text{Co}_t\text{Mn}_u\text{SiO}_4$ ( $r+s+t+u$ は1以下、 $0 < r < 1$ 、 $0 < s < 1$ 、 $0 < t < 1$ 、 $0 < u < 1$ )等のリチウム化合物を材料として用いることができる。

30

40

【0100】

また、正極活物質として、 $\text{A}_x\text{M}_2(\text{XO}_4)_3$ ( $A = \text{Li}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $M = \text{Fe}$ 、 $\text{Mn}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{V}$ 、 $\text{Nb}$ 、 $\text{Al}$ 、 $X = \text{S}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{As}$ 、 $\text{Si}$ )の一般式で表されるナシコン型化合物を用いることができる。ナシコン型化合物としては、 $\text{Fe}_2(\text{MnO}_4)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Li}_3\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ 等がある。また、正極活物質として、 $\text{Li}_2\text{MPO}_4\text{F}$ 、 $\text{Li}_2\text{MP}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Li}_5\text{MO}_4$ ( $M = \text{Fe}$ 、 $\text{Mn}$ )の一般式で表される化合物、 $\text{NaFeF}_3$ 、 $\text{FeF}_3$ 等のペロブスカイト型フッ化物、 $\text{TiS}_2$ 、 $\text{MoS}_2$ 等の金属カルコゲナイド(硫化物、セレン化物、テルル化物)、 $\text{LiMVO}_4$ 等の逆スピネル型の結晶構造を有する酸化物、バナジウム酸化物( $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{V}_6\text{O}_{13}$ 、 $\text{LiV}_3\text{O}_8$ 等)、マンガノ酸化物、有機硫黄化合物等の材料を用いることができる。

50

## 【0101】

なお、キャリアイオンが、リチウムイオン以外のアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、の場合、正極活物質として、リチウムの代わりに、アルカリ金属（例えば、ナトリウムやカリウム等）、アルカリ土類金属（例えば、カルシウム、ストロンチウム、ベリリウム、マグネシウム、またはバリウム等）、を用いてもよい。

## 【0102】

セパレータ413としては、セルローズ（紙）、または空孔が設けられたポリプロピレン、ポリエチレン等の絶縁体を用いることができる。

## 【0103】

電解液は、電解質として、キャリアイオンを有する材料を用いる。電解質の代表例としては、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ 、 $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$ 等のリチウム塩がある。これらの電解質は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を任意の組み合わせ及び比率で用いてもよい。

10

## 【0104】

なお、キャリアイオンが、リチウムイオン以外のアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、の場合、電解質として、上記リチウム塩において、リチウムの代わりに、アルカリ金属（例えば、ナトリウムやカリウム等）、アルカリ土類金属（例えば、カルシウム、ストロンチウム、ベリリウム、マグネシウム、またはバリウム等）、を用いてもよい。

## 【0105】

また、電解液の溶媒としては、キャリアイオンが移動可能な材料を用いる。電解液の溶媒としては、非プロトン性有機溶媒が好ましい。非プロトン性有機溶媒の代表例としては、エチレンカーボネート（EC）、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート（DEC）、 $\gamma$ -ブチロラクトン、アセトニトリル、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン等があり、これらの一つまたは複数を用いることができる。また、電解液の溶媒としてゲル化される高分子材料を用いることで、漏液性などに対する安全性が高まる。また、蓄電池の薄型化及び軽量化が可能である。ゲル化される高分子材料の代表例としては、シリコーンゲル、アクリルゲル、アクリロニトリルゲル、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、フッ素系ポリマー等がある。また、電解液の溶媒として、難燃性及び難揮発性であるイオン液体（常温溶融塩）の一つまたは複数用いることで、蓄電池の内部短絡や、過充電等によって内部温度が上昇しても、蓄電池の破裂や発火などを防ぐことができる。なお、イオン液体は、流動状態にある塩であり、イオン移動度（伝導度）が高い。また、イオン液体は、カチオンとアニオンとを含む。イオン液体としては、エチルメチルイミダゾリウム（EMI）カチオンを含むイオン液体、またはN-メチル-N-プロピルピペリジニウム（PP<sub>13</sub>）カチオンを含むイオン液体などがある。

20

30

## 【0106】

また、電解液の代わりに、硫化物系や酸化物系等の無機物材料を有する固体電解質や、PEO（ポリエチレンオキシド）系等の高分子材料を有する固体電解質を用いることができる。固体電解質を用いる場合には、セパレータやスペーサの設置が不要となる。また、電池全体を固体化できるため、漏液のおそれがなくなり安全性が飛躍的に向上する。

40

## 【0107】

また、負極活物質層419の負極活物質としては、リチウムの溶解・析出、又はリチウムイオンの挿入・脱離が可能な材料を用いることができ、リチウム金属、炭素系材料等を用いることができる。

## 【0108】

リチウム金属は、酸化還元電位が低く（標準水素電極に対して $-3.045\text{V}$ ）、重量及び体積当たりの比容量が大きい（それぞれ $3860\text{mAh/g}$ 、 $2062\text{mAh/cm}^3$ ）ため、好ましい。

## 【0109】

50

炭素系材料としては、黒鉛、易黒鉛化性炭素（ソフトカーボン）、難黒鉛化性炭素（ハードカーボン）、カーボンナノチューブ、グラフェン、カーボンブラック等がある。

【0110】

黒鉛としては、メソカーボンマイクロビーズ（MCMCB）、コークス系人造黒鉛、ピッチ系人造黒鉛等の人造黒鉛や、球状化天然黒鉛等の天然黒鉛がある。

【0111】

黒鉛はリチウムイオンが黒鉛に挿入されたとき（リチウム - 黒鉛層間化合物の生成時）にリチウム金属と同程度に卑な電位を示す（ $0.1 \sim 0.3 \text{ V vs. Li/Li}^+$ ）。これにより、リチウムイオン二次電池は高い作動電圧を示すことができる。さらに、黒鉛は、単位体積当たりの容量が比較的高い、体積膨張が小さい、安価である、リチウム金属に比べて安全性が高い等の利点を有するため、好ましい。

10

【0112】

負極活物質として、リチウムとの合金化・脱合金化反応により充放電反応を行うことができる材料も用いることができる。キャリアイオンがリチウムイオンである場合、例えば、Al、Si、Ge、Sn、Pb、Sb、Bi、Ag、Au、Zn、Cd、In、Ga等のうち少なくとも一つを含む材料がある。このような元素は炭素に対して容量が大きく、特にシリコンは理論容量が $4200 \text{ mAh/g}$ と飛躍的に高い。このため、負極活物質にシリコンを用いることが好ましい。このような元素を用いた材料としては、例えば、 $\text{SiO}$ 、 $\text{Mg}_2\text{Si}$ 、 $\text{Mg}_2\text{Ge}$ 、 $\text{SnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Mg}_2\text{Sn}$ 、 $\text{SnS}_2$ 、 $\text{V}_2\text{Sn}_3$ 、 $\text{FeSn}_2$ 、 $\text{CoSn}_2$ 、 $\text{Ni}_3\text{Sn}_2$ 、 $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$ 、 $\text{Ag}_3\text{Sn}$ 、 $\text{Ag}_3\text{Sb}$ 、 $\text{Ni}_2\text{MnSb}$ 、 $\text{CeSb}_3$ 、 $\text{LaSn}_3$ 、 $\text{La}_3\text{Co}_2\text{Sn}_7$ 、 $\text{CoSb}_3$ 、 $\text{InSb}$ 、 $\text{SbSn}$ 等がある。なお、 $\text{SiO}$ とは、ケイ素リッチの部分を含むケイ素酸化物の粉末を指しており、 $\text{SiO}_y$ （ $2 > y > 0$ ）とも表記できる。例えば $\text{SiO}$ は、 $\text{Si}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Si}_3\text{O}_4$ 、または $\text{Si}_2\text{O}$ から選ばれた単数または複数を含む材料や、 $\text{Si}$ の粉末と二酸化ケイ素 $\text{SiO}_2$ の混合物も含む。また、 $\text{SiO}$ は他の元素（炭素、窒素、鉄、アルミニウム、銅、チタン、カルシウム、マンガンなど）を含む場合もある。即ち、単結晶 $\text{Si}$ 、アモルファス $\text{Si}$ 、多結晶 $\text{Si}$ 、 $\text{Si}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Si}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Si}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ から選ばれる複数を含む材料を指しており、 $\text{SiO}$ は有色材料である。 $\text{SiO}$ ではない $\text{SiO}_x$ （ $x$ は2以上）であれば無色透明、或いは白色であり、区別することができる。ただし、二次電池の材料として $\text{SiO}$ を用いて二次電池を作製した後、充放電を繰り返すなどによって、 $\text{SiO}$ が酸化した場合には、 $\text{SiO}_2$ に変質する場合もある。

20

30

【0113】

また、負極活物質として、酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ 等）、リチウムチタン酸化物（ $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 等）、リチウム - 黒鉛層間化合物（ $\text{Li}_x\text{C}_6$ 等）、酸化ニオブ（ $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 等）、酸化タングステン（ $\text{WO}_2$ 等）、酸化モリブデン（ $\text{MoO}_2$ 等）等の酸化物を用いることができる。

【0114】

また、負極活物質として、リチウムと遷移金属の複窒化物である、 $\text{Li}_3\text{N}$ 型構造をもつ $\text{Li}_{3-x}\text{M}_x\text{N}$ （ $\text{M} = \text{Co}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Cu}$ ）を用いることができる。例えば、 $\text{Li}_{2.6}\text{Co}_{0.4}\text{N}_3$ は大きな充放電容量（ $900 \text{ mAh/g}$ 、 $1890 \text{ mAh/cm}^3$ ）を示し好ましい。

40

【0115】

リチウムと遷移金属の複窒化物を用いると、負極活物質中にリチウムイオンを含むため、正極活物質としてリチウムイオンを含まない $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Cr}_3\text{O}_8$ 等の材料と組み合わせることができ好ましい。なお、正極活物質にリチウムイオンを含む材料を用いる場合でも、あらかじめ正極活物質に含まれるリチウムイオンを脱離させておくことで負極活物質としてリチウムと遷移金属の複窒化物を用いることができる。

【0116】

また、コンバージョン反応が生じる材料を負極活物質として用いることもできる。例えば、酸化コバルト（ $\text{CoO}$ ）、酸化ニッケル（ $\text{NiO}$ ）、酸化鉄（ $\text{FeO}$ ）等の、リチウム

50

と合金化反応を行わない遷移金属酸化物を負極活物質に用いてもよい。コンバージョン反応が生じる材料としては、さらに、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{Cu}_2\text{O}$ 、 $\text{RuO}_2$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 等の酸化物、 $\text{CoS}_{0.89}$ 、 $\text{NiS}$ 、 $\text{CuS}$ 等の硫化物、 $\text{Zn}_3\text{N}_2$ 、 $\text{Cu}_3\text{N}$ 、 $\text{Ge}_3\text{N}_4$ 等の窒化物、 $\text{NiP}_2$ 、 $\text{FeP}_2$ 、 $\text{CoP}_3$ 等のリン化物、 $\text{FeF}_3$ 、 $\text{BiF}_3$ 等のフッ化物でも起こる。なお、上記フッ化物の電位は高いため、正極活物質として用いてもよい。

#### 【0117】

また、負極活物質層419には、上述した負極活物質の他、活物質の密着性を高めるための結着剤（バインダ）、負極活物質層419の導電性を高めるための導電助剤等を有してもよい。

10

#### 【0118】

二次電池の構成は、例えば、セパレータ413の厚さは約 $25\mu\text{m}$ 、正極集電体412は約 $20\mu\text{m}$ 以上約 $40\mu\text{m}$ 以下、正極活物質層418は約 $100\mu\text{m}$ 、負極活物質層419は約 $100\mu\text{m}$ 、負極集電体414は約 $20\mu\text{m}$ 以上約 $40\mu\text{m}$ 以下である。フィルム411の厚さは、 $0.113\text{mm}$ である。また、フィルム411へのエンボス加工深さは、約 $500\mu\text{m}$ である。フィルム411へのエンボス加工深さが $2\text{mm}$ 以上の場合には、二次電池全体の厚さが厚すぎてしまうため、エンボス加工深さは $1\text{mm}$ 以下、好ましくは $500\mu\text{m}$ 以下とする。なお、図7(E)では接着層430が部分的にしか図示していないが、フィルムにはポリプロピレンからなる層がフィルム411表面に設けられ、熱圧着した部分のみが接着層430となる。

20

#### 【0119】

また、図7(E)では、フィルム411の下側を固定して圧着している例を示している。この場合には上側が大きく曲げられ、段差が形成されるため、折り曲げたフィルム411の間に上記積層の組み合わせを複数、例えば8つ以上設ける場合には、その段差が大きくなり、上側のフィルム411に応力がかかりすぎる恐れがある。また、そのため、上側のフィルムの端面と、下側のフィルムの端面の位置ずれが大きくなる恐れもある。その場合、端面に位置ずれがないように、下側のフィルムにも段差を設け、応力が均等化するように中央で圧着する構成としてもよい。

#### 【0120】

ここで図7(F)を用いて二次電池の充電時の電流の流れを説明する。リチウムを用いた二次電池を一つの閉回路とみなした時、リチウムイオンの動きと電流の流れは同じ向きになる。なお、リチウムを用いた二次電池では、充電と放電でアノード（陽極）とカソード（陰極）が入れ替わり、酸化反応と還元反応とが入れ替わることになるため、反応電位が高い電極を正極と呼び、反応電位が低い電極を負極と呼ぶ。したがって、本明細書においては、充電中であっても、放電中であっても、逆パルス電流を流す場合であっても、充電電流を流す場合であっても、正極は「正極」または「+極（プラス極）」と呼び、負極は「負極」または「-極（マイナス極）」と呼ぶこととする。酸化反応や還元反応に関連したアノード（陽極）やカソード（陰極）という用語を用いると、充電時と放電時とでは、逆になってしまい、混乱を招く可能性がある。したがって、アノード（陽極）やカソード（陰極）という用語は、本明細書においては用いないこととする。仮にアノード（陽極）やカソード（陰極）という用語を用いる場合には、充電時か放電時かを明記し、正極（プラス極）と負極（マイナス極）のどちらに対応するものかも併記することとする。

30

40

#### 【0121】

図7(F)に示す2つの端子には充電器が接続され、二次電池103が充電される。二次電池103の充電が進めば、電極間の電位差は大きくなる。図7(F)では、二次電池103の外部の端子から、正極集電体412の方へ流れ、二次電池103の中において、正極集電体412から負極集電体414の方へ流れ、負極から二次電池103の外部の端子の方へ流れる電流の向きを正の向きとしている。つまり、充電電流の流れる向きを電流の向きとしている。

#### 【0122】

50

また、図 9 に曲げたリチウムイオン二次電池の斜視図を示す。なお、曲げる方向は図 9 に限定されず、他の方向に曲げることもできる。曲げたリチウムイオン二次電池の形状は、エンボス加工された外装体によって維持されている。図 9 に示すリチウムイオン二次電池は、繰り返し曲げて二次電池としての機能を保持している。また、曲げたリチウムイオン二次電池を電子機器の筐体内に収納する場合は、曲げたリチウムイオン二次電池の上下または周囲に緩衝層を設け、電子機器を曲げた時に他の部材（フィルムや素子）との衝突を緩和することが好ましい。

【 0 1 2 3 】

なお、本実施の形態では、リチウムイオン二次電池に適用した場合の例を示したが、本発明の一態様は、これに限定されない。様々な二次電池、例えば、鉛蓄電池、リチウムイオンポリマー二次電池、ニッケル・水素蓄電池、ニッケル・カドミウム蓄電池、ニッケル・鉄蓄電池、ニッケル・亜鉛蓄電池、酸化銀・亜鉛蓄電池、固体電池、空気電池、などに適用することも可能である。または、様々な蓄電装置に適用することが可能であり、例えば、一次電池、コンデンサ、リチウムイオンキャパシタなどに適用することも可能である。

10

【 0 1 2 4 】

本実施の形態は他の実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【 0 1 2 5 】

（実施の形態 4）

本実施の形態では、本発明の一態様の入出力装置（タッチ入力センサを有する表示パネル）の構成について、図 10 および図 11 を参照しながら説明する。

20

【 0 1 2 6 】

図 10 は本発明の一態様の入出力装置の構成を説明する投影図である。

【 0 1 2 7 】

図 10（A）は本発明の一態様の入出力装置 500 の投影図であり、図 10（B）は入出力装置 500 が備える検知ユニット 20U の構成を説明する投影図である。

【 0 1 2 8 】

図 11 は本発明の一態様の入出力装置 500 の構成を説明する断面図である。

【 0 1 2 9 】

図 11（A）は図 10 に示す本発明の一態様の入出力装置 500 の Z1 - Z2 における断面図である。

30

【 0 1 3 0 】

なお、入出力装置 500 はタッチパネルということもできる。

【 0 1 3 1 】

< 入出力装置の構成例 1 . >

本実施の形態で説明する入出力装置 500 は、可視光を透過する窓部 14 を具備し且つマトリクス状に配設される複数の検知ユニット 20U、行方向（図中に矢印 R で示す）に配置される複数の検知ユニット 20U と電氣的に接続する走査線 G1、列方向（図中に矢印 C で示す）に配置される複数の検知ユニット 20U と電氣的に接続する信号線 DL ならびに、検知ユニット 20U、走査線 G1 および信号線 DL を支持する可撓性の基材 16 を備える可撓性の入力装置 100 と、窓部 14 に重なり且つマトリクス状に配設される複数の画素 502 および画素 502 を支持する可撓性の基板 510 を備える表示部 501 と、を有する（図 10（A）乃至図 10（C）参照）。

40

【 0 1 3 2 】

検知ユニット 20U は、窓部 14 に重なる検知素子 C および検知素子 C と電氣的に接続される検知回路 19 を備える（図 10（B）参照）。

【 0 1 3 3 】

検知素子 C は、絶縁層 23、絶縁層 23 を挟持する第 1 の電極 21 および第 2 の電極 22 を備える（図 11（A）参照）。

【 0 1 3 4 】

検知回路 19 は、選択信号を供給され且つ検知素子 C の容量の変化に基づいて検知信号 D

50

A T A を供給する。

【 0 1 3 5 】

走査線 G 1 は、選択信号を供給することができ、信号線 D L は、検知信号 D A T A を供給することができ、検知回路 1 9 は、複数の窓部 1 4 の間隙に重なるように配置される。

【 0 1 3 6 】

また、本実施の形態で説明する入出力装置 5 0 0 は、検知ユニット 2 0 U および検知ユニット 2 0 U の窓部 1 4 と重なる画素 5 0 2 の間に、着色層を備える。

【 0 1 3 7 】

本実施の形態で説明する入出力装置 5 0 0 は、可視光を透過する窓部 1 4 を具備する検知ユニット 2 0 U を複数備える可撓性の入力装置 1 0 0 と、窓部 1 4 に重なる画素 5 0 2 を複数備える可撓性の表示部 5 0 1 と、を有し、窓部 1 4 と画素 5 0 2 の間に着色層を含んで構成される。

10

【 0 1 3 8 】

これにより、入出力装置は容量の変化に基づく検知信号およびそれを供給する検知ユニットの位置情報を供給すること、検知ユニットの位置情報と関連付けられた画像情報を表示すること、ならびに曲げることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。

【 0 1 3 9 】

また、入出力装置 5 0 0 は、入力装置 1 0 0 が供給する信号が供給されるフレキシブル基板 F P C 1 または / および画像情報を含む信号を表示部 5 0 1 に供給するフレキシブル基板 F P C 2 を備えていてもよい。

20

【 0 1 4 0 】

また、傷の発生を防いで入出力装置 5 0 0 を保護する保護層 1 7 p または / および入出力装置 5 0 0 が反射する外光の強度を弱める反射防止層 5 6 7 p を備えていてもよい。

【 0 1 4 1 】

また、入出力装置 5 0 0 は、表示部 5 0 1 の走査線に選択信号を供給する走査線駆動回路 5 0 3 g、信号を供給する配線 5 1 1 およびフレキシブル基板 F P C 2 と電気的に接続される端子 5 1 9 を有する。

【 0 1 4 2 】

以下に、入出力装置 5 0 0 を構成する個々の要素について説明する。なお、これらの構成は明確に分離できず、一つの構成が他の構成を兼ねる場合や他の構成の一部を含む場合がある。

30

【 0 1 4 3 】

例えば、複数の窓部 1 4 に重なる位置に着色層を備える入力装置 1 0 0 は、入力装置 1 0 0 であるとともにカラーフィルタでもある。

【 0 1 4 4 】

また、例えば入力装置 1 0 0 が表示部 5 0 1 に重ねられた入出力装置 5 0 0 は、入力装置 1 0 0 であるとともに表示部 5 0 1 でもある。

【 0 1 4 5 】

入出力装置 5 0 0 は、入力装置 1 0 0 と、表示部 5 0 1 と、を備える（図 1 0 ( A ) 参照）。

40

【 0 1 4 6 】

入力装置 1 0 0 は複数の検知ユニット 2 0 U および検知ユニットを支持する可撓性の基材 1 6 を備える。例えば、4 0 行 1 5 列のマトリクス状に複数の検知ユニット 2 0 U を可撓性の基材 1 6 に配設する。

【 0 1 4 7 】

窓部 1 4 は可視光を透過する。

【 0 1 4 8 】

窓部 1 4 に重なる位置に所定の色の光を透過する着色層を備える。例えば、青色の光を透過する着色層 C F B、緑色の光を透過する着色層 C F G または赤色の光を透過する着色層

50

CFRを備える(図10(B)参照)。

【0149】

なお、青色、緑色または/および赤色に加えて、白色の光を透過する着色層または黄色の光を透過する着色層などさまざまな色の光を透過する着色層を備えることができる。

【0150】

着色層に金属材料、顔料または染料等を用いることができる。

【0151】

窓部14を囲むように遮光性の層BMを備える。遮光性の層BMは窓部14より光を透過しにくい。

【0152】

カーボンブラック、金属酸化物、複数の金属酸化物の固溶体を含む複合酸化物等を遮光性の層BMに用いることができる。

【0153】

遮光性の層BMと重なる位置に走査線G1、信号線DL、配線VPI、配線RESおよび配線VRESならびに検知回路19を備える。

【0154】

なお、着色層および遮光性の層BMを覆う透光性のオーバーコート層を備えることができる。

【0155】

検知素子Cは、第1の電極21、第2の電極22および第1の電極21と第2の電極22の間に絶縁層23を有する(図11(A)参照)。

【0156】

第1の電極21は他の領域から分離されるように、例えば島状に形成される。特に、入出力装置500の使用者に第1の電極21が識別されないように、第1の電極21と同一の工程で作製することができる層を第1の電極21に近接して配置する構成が好ましい。より好ましくは、第1の電極21および第1の電極21に近接して配置する層の間隙に配置する窓部14の数をできるだけ少なくするとよい。特に、当該間隙に窓部14を配置しない構成が好ましい。

【0157】

第1の電極21と重なるように第2の電極22を備え、第1の電極21と第2の電極22の間に絶縁層23を備える。

【0158】

例えば、大気中に置かれた検知素子Cの第1の電極21または第2の電極22に、大気と異なる誘電率を有するものが近づくと、検知素子Cの容量が変化する。具体的には、指などのものが検知素子Cに近づくと、検知素子Cの容量が変化する。これにより、近接検知器に用いることができる。

【0159】

例えば、変形することができる検知素子Cの容量は、変形に伴い変化する。

【0160】

具体的には、指などのものが検知素子Cに触れることにより、第1の電極21と第2の電極22の間隔が狭くなると、検知素子Cの容量は大きくなる。これにより、接触検知器に用いることができる。

【0161】

具体的には、検知素子Cを折り曲げることにより、第1の電極21と第2の電極22の間隔が狭くなる。これにより、検知素子Cの容量は大きくなる。これにより、屈曲検知器に用いることができる。

【0162】

第1の電極21および第2の電極22は、導電性の材料を含む。

【0163】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属または導電性セラミックスなどを第1の

10

20

30

40

50

電極 2 1 および第 2 の電極 2 2 に用いることができる。

【 0 1 6 4 】

具体的には、アルミニウム、クロム、銅、タンタル、チタン、モリブデン、タングステン、ニッケル、銀またはマンガンから選ばれた金属元素、上述した金属元素を成分とする合金または上述した金属元素を組み合わせた合金などを用いることができる。

【 0 1 6 5 】

または、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。

【 0 1 6 6 】

または、グラフェンまたはグラファイトを用いることができる。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、熱を加える方法や還元剤を用いる方法等を挙げることができる。

10

【 0 1 6 7 】

または、導電性高分子を用いることができる。

【 0 1 6 8 】

図 1 2 ( A ) に示すように検知回路 1 9 は例えば第 1 のトランジスタ M 1 乃至第 3 のトランジスタ M 3 を含む。また、検知回路 1 9 は電源電位および信号を供給する配線を含む。例えば、信号線 D L、配線 V P I、配線 C S、走査線 G 1、配線 R E S、配線 V R E S などを含む。なお、検知回路 1 9 の具体的な構成は実施の形態 5 で詳細に説明する。

【 0 1 6 9 】

なお、検知回路 1 9 を窓部 1 4 と重ならない領域に配置してもよい。例えば、窓部 1 4 と重ならない領域に配線を配置することにより、検知ユニット 2 0 U の一方の側から他方の側にあるものを視認し易くできる。

20

【 0 1 7 0 】

例えば、同一の工程で形成することができるトランジスタを第 1 のトランジスタ M 1 乃至第 3 のトランジスタ M 3 に用いることができる。

【 0 1 7 1 】

第 1 のトランジスタ M 1 は半導体層を有する。例えば、4 族の元素、化合物半導体または酸化物半導体を半導体層に用いることができる。具体的には、シリコンを含む半導体、ガリウムヒ素を含む半導体またはインジウムを含む酸化物半導体などを適用できる。

30

【 0 1 7 2 】

導電性を有する材料を配線に適用できる。

【 0 1 7 3 】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属または導電性セラミックスなどを配線に用いることができる。具体的には、第 1 の電極 2 1 および第 2 の電極 2 2 に用いることができる材料と同一の材料を適用できる。

【 0 1 7 4 】

アルミニウム、金、白金、銀、ニッケル、チタン、タングステン、クロム、モリブデン、鉄、コバルト、銅、又はパラジウム等の金属材料や、該金属材料を含む合金材料を走査線 G 1、信号線 D L、配線 V P I、配線 R E S および配線 V R E S に用いることができる。

40

【 0 1 7 5 】

基材 1 6 に形成した膜を加工して、基材 1 6 に検知回路 1 9 を形成してもよい。

【 0 1 7 6 】

または、他の基材に形成された検知回路 1 9 を基材 1 6 に転置してもよい。

【 0 1 7 7 】

なお、検知回路の作製方法を、実施の形態 5 において詳細に説明する。

【 0 1 7 8 】

有機材料、無機材料または有機材料と無機材料の複合材料を可撓性の基材 1 6 に用いることができる。

【 0 1 7 9 】

50

5  $\mu\text{m}$ 以上2500  $\mu\text{m}$ 以下、好ましくは5  $\mu\text{m}$ 以上680  $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは5  $\mu\text{m}$ 以上170以下、より好ましくは5  $\mu\text{m}$ 以上45  $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは8  $\mu\text{m}$ 以上25  $\mu\text{m}$ 以下の厚さを有する材料を、基材16に用いることができる。

【0180】

また、不純物の透過が抑制された材料を基板510に好適に用いることができる。例えば、水蒸気の透過率が $10^{-5} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 以下、好ましくは $10^{-6} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 以下である材料を好適に用いることができる。

【0181】

また、基板510を構成する材料と線膨張率がおよそ等しい材料を基材16に好適に用いることができる。例えば、線膨張率が $1 \times 10^{-3} / \text{K}$ 以下、好ましくは $5 \times 10^{-5} / \text{K}$ 以下、より好ましくは $1 \times 10^{-5} / \text{K}$ 以下である材料を好適に用いることができる。

10

【0182】

例えば、樹脂、樹脂フィルムまたはプラスチックフィルム等の有機材料を、基材16に用いることができる。

【0183】

例えば、金属板または厚さ10  $\mu\text{m}$ 以上50  $\mu\text{m}$ 以下の薄板状のガラス板等の無機材料を、基材16に用いることができる。

【0184】

例えば、金属板、薄板状のガラス板または無機材料の膜を、樹脂層を用いて樹脂フィルム等に貼り合せて形成された複合材料を、基材16に用いることができる。

20

【0185】

例えば、繊維状または粒子状の金属、ガラスもしくは無機材料を樹脂または樹脂フィルムに分散した複合材料を、基材16に用いることができる。

【0186】

例えば、熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂を樹脂層に用いることができる。

【0187】

具体的には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート若しくはアクリル樹脂等の樹脂フィルムまたは樹脂板を用いることができる。

【0188】

具体的には、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリガラス若しくはクリスタルガラス等を用いることができる。

30

【0189】

具体的には、金属酸化物膜、金属窒化物膜若しくは金属酸窒化物膜等を用いることができる。例えば、酸化珪素、窒化珪素、酸窒化珪素、アルミナ膜等を適用できる。

【0190】

具体的には、開口部が設けられたSUSまたはアルミニウム等を用いることができる。

【0191】

具体的には、アクリル、ウレタン、エポキシ、またはシロキサン結合を有する樹脂などの樹脂を用いることができる。

【0192】

例えば、可撓性を有する基材16bと、不純物の拡散を防ぐバリア膜16aと、基材16bおよびバリア膜16aを貼り合わせる樹脂層16cと、が積層された積層体を基材16に好適に用いることができる(図11(A)参照)。

40

【0193】

具体的には、600 nmの酸化窒化珪素膜および厚さ200 nmの窒化珪素膜が積層された積層材料を含む膜を、バリア膜16aに用いることができる。

【0194】

具体的には、厚さ600 nmの酸化窒化珪素膜、厚さ200 nmの窒化珪素膜、厚さ200 nmの酸化窒化珪素膜、厚さ140 nmの窒化酸化珪素膜および厚さ100 nmの酸化窒化珪素膜がこの順に積層された積層材料を含む膜を、バリア膜16aに用いることがで

50

きる。

【0195】

ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート若しくはアクリル樹脂等の樹脂フィルム、樹脂板または積層体等を基材16bに用いることができる。

【0196】

例えば、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド（ナイロン、アラミド等）、ポリイミド、ポリカーボネートまたはアクリル、ウレタン、エポキシもしくはシロキサン結合を有する樹脂を含む材料を樹脂層16cに用いることができる。

【0197】

可撓性の保護基材17または/および保護層17pを備えることができる。可撓性の保護基材17または保護層17pは傷の発生を防いで入力装置100を保護する。

【0198】

例えば、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート若しくはアクリル樹脂等の樹脂フィルム、樹脂板または積層体等を保護基材17に用いることができる。

【0199】

例えば、ハードコート層またはセラミックコート層を保護層17pに用いることができる。具体的には、UV硬化樹脂または酸化アルミニウムを含む層を第2の電極22に重なる位置に形成してもよい。

【0200】

表示部501は、マトリクス状に配置された複数の画素502を備える（図10（C）参照）。

【0201】

例えば、画素502は副画素502B、副画素502Gおよび副画素502Rを含み、それぞれの副画素は表示素子と表示素子を駆動する画素回路を備える。

【0202】

なお、画素502の副画素502Bは着色層CFBと重なる位置に配置され、副画素502Gは着色層CFGと重なる位置に配置され、副画素502Rは着色層CFRと重なる位置に配置される。

【0203】

本実施の形態では、白色の光を射出する有機エレクトロルミネッセンス素子を表示素子に適用する場合について説明するが、表示素子はこれに限られない。

【0204】

例えば、副画素毎に射出する光の色が異なるように、発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子を副画素毎に適用してもよい。

【0205】

また、表示部において、画素に能動素子を有するアクティブマトリクス方式、または、画素に能動素子を有しないパッシブマトリクス方式を用いることが出来る。

【0206】

アクティブマトリクス方式では、能動素子（アクティブ素子、非線形素子）として、トランジスタだけでなく、さまざまな能動素子（アクティブ素子、非線形素子）を用いることが出来る。例えば、MIM（Metal Insulator Metal）、又はTFD（Thin Film Diode）などを用いることも可能である。これらの素子は、製造工程が少ないため、製造コストの低減、又は歩留まりの向上を図ることができる。または、これらの素子は、素子のサイズが小さいため、開口率を向上させることができ、低消費電力化や高輝度化をはかることが出来る。

【0207】

アクティブマトリクス方式以外のものとして、能動素子（アクティブ素子、非線形素子）を用いないパッシブマトリクス型を用いることも可能である。能動素子（アクティブ素子

10

20

30

40

50

、非線形素子)を用いないため、製造工程が少ないため、製造コストの低減、又は歩留まりの向上を図ることができる。または、能動素子(アクティブ素子、非線形素子)を用いないため、開口率を向上させることができ、低消費電力化、又は高輝度化などを行うことができる。

【0208】

可撓性を有する材料を基板510に用いることができる。例えば、基材16に用いることができる材料を基板510に適用することができる。

【0209】

例えば、可撓性を有する基板510bと、不純物の拡散を防ぐ絶縁層510aと、基板510bおよび絶縁層510aを貼り合わせる接着層510cと、が積層された積層体を基板510に好適に用いることができる(図11(A)参照)。

10

【0210】

封止層560は基材16と基板510を貼り合わせる。封止層560は空気より大きい屈折率を備える。また、封止層560側に光を取り出す場合は、封止層560は光学接合の機能を有する。

【0211】

画素回路および発光素子(例えば発光素子550R)は基板510と基材16の間にある。

【0212】

副画素502Rは発光モジュール580Rを備える。

20

【0213】

副画素502Rは、発光素子550Rおよび発光素子550Rに電力を供給することができるトランジスタ502tを含む画素回路を備える。また、発光モジュール580Rは発光素子550Rおよび光学素子(例えば着色層CFR)を備える。

【0214】

発光素子550Rは、下部電極、上部電極、下部電極と上部電極の間に発光性の有機化合物を含む層を有する。

【0215】

発光モジュール580Rは、光を取り出す方向に着色層CFRを有する。着色層は特定の波長を有する光を透過するものであればよく、例えば赤色、緑色または青色等を呈する光を選択的に透過するものを用いることができる。なお、他の副画素を着色層が設けられていない窓部に重なるように配置して、着色層を透過しないで発光素子の発する光を射出させてもよい。

30

【0216】

また、封止層560が光を取り出す側に設けられている場合、封止層560は、発光素子550Rと着色層CFRに接する。

【0217】

着色層CFRは発光素子550Rと重なる位置にある。これにより、発光素子550Rが発する光の一部は着色層CFRを透過して、図中に示す矢印の方向の発光モジュール580Rの外部に射出される。

40

【0218】

着色層(例えば着色層CFR)を囲むように遮光性の層BMがある。

【0219】

画素回路に含まれるトランジスタ502tを覆う絶縁膜521を備える。絶縁膜521は画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、不純物の拡散を抑制できる層を含む積層膜を、絶縁膜521に適用することができる。これにより、不純物の拡散によるトランジスタ502t等の信頼性の低下を抑制できる。

【0220】

絶縁膜521の上に下部電極が配置され、下部電極の端部に重なるように隔壁528が絶縁膜521の上に配設される。

50

## 【0221】

下部電極は、上部電極との間に発光性の有機化合物を含む層を挟持して発光素子（例えば発光素子550R）を構成する。画素回路は発光素子に電力を供給する。

## 【0222】

また、隔壁528上に、基材16と基板510の間隔を制御するスペーサを有する。

## 【0223】

走査線駆動回路503g(1)は、トランジスタ503tおよび容量503cを含む。なお、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トランジスタを駆動回路に用いることができる。

## 【0224】

検知ユニット20Uが供給する検知信号DATAを変換してFPC1に供給することができるさまざまな回路を、変換器CONVに用いることができる（図10(A)および図11(A)参照）。

## 【0225】

例えば、図12(A)に示すように、第4のトランジスタM4を変換器CONVに用いることができる。

## 【0226】

《他の構成》表示部501は、反射防止層567pを画素に重なる位置に備える。反射防止層567pとして、例えば円偏光板を用いることができる。

## 【0227】

表示部501は、信号を供給することができる配線511を備え、端子519が配線511に設けられている。なお、画像信号および同期信号等の信号を供給することができるフレキシブル基板FPC2が端子519に電氣的に接続されている。

## 【0228】

なお、フレキシブル基板FPC2にはプリント配線基板(PWB)が取り付けられていても良い。

## 【0229】

表示部501は、走査線、信号線および電源線等の配線を有する。様々な導電膜を配線に用いることができる。

## 【0230】

具体的には、アルミニウム、クロム、銅、タンタル、チタン、モリブデン、タングステン、ニッケル、イットリウム、ジルコニウム、銀またはマンガンから選ばれた金属元素、上述した金属元素を成分とする合金または上述した金属元素を組み合わせた合金等を用いることができる。とくに、アルミニウム、クロム、銅、タンタル、チタン、モリブデン、タングステンの中から選択される一以上の元素を含むと好ましい。特に、銅とマンガンの合金がウエットエッチング法を用いた微細加工に好適である。

## 【0231】

具体的には、アルミニウム膜上にチタン膜を積層する二層構造、窒化チタン膜上にチタン膜を積層する二層構造、窒化チタン膜上にタングステン膜を積層する二層構造、窒化タンタル膜または窒化タングステン膜上にタングステン膜を積層する二層構造、チタン膜と、そのチタン膜上にアルミニウム膜を積層し、さらにその上にチタン膜を形成する三層構造等を用いることができる。

## 【0232】

具体的には、アルミニウム膜上にチタン、タンタル、タングステン、モリブデン、クロム、ネオジウム、スカンジウムから選ばれた一または複数を組み合わせた合金膜、もしくは窒化膜を積層する積層構造を用いることができる。

## 【0233】

また、酸化インジウム、酸化錫または酸化亜鉛を含む透光性を有する導電材料を用いてもよい。

## 【0234】

10

20

30

40

50

< 表示部の変形例 >

様々なトランジスタを表示部 5 0 1 に適用できる。

【 0 2 3 5 】

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 1 1 ( A ) および図 1 1 ( B ) に図示する。

【 0 2 3 6 】

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 1 1 ( A ) に図示するトランジスタ 5 0 2 t およびトランジスタ 5 0 3 t に適用することができる。

【 0 2 3 7 】

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 1 1 ( B ) に図示するトランジスタ 5 0 2 t およびトランジスタ 5 0 3 t に適用することができる。

10

【 0 2 3 8 】

トップ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 1 1 ( C ) に図示する。

【 0 2 3 9 】

例えば、多結晶シリコンまた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 1 1 ( C ) に図示するトランジスタ 5 0 2 t およびトランジスタ 5 0 3 t に適用することができる。

【 0 2 4 0 】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

20

【 0 2 4 1 】

( 実施の形態 5 )

本実施の形態では、本発明の一態様の入出力装置の検知ユニットに用いることができる検知回路の構成および駆動方法について、図 1 2 を参照しながら説明する。

【 0 2 4 2 】

図 1 2 は本発明の一態様の検知回路 1 9 および変換器 C O N V の構成および駆動方法を説明する図である。

【 0 2 4 3 】

図 1 2 ( A ) は本発明の一態様の検知回路 1 9 および変換器 C O N V の構成を説明する回路図であり、図 1 2 ( B - 1 ) および図 1 2 ( B - 2 ) は駆動方法を説明するタイミングチャートである。

30

【 0 2 4 4 】

本発明の一態様の検知回路 1 9 は、ゲートが検知素子 C の第 1 の電極 2 1 と電氣的に接続され、第 1 の電極が例えば接地電位を供給することができる配線 V P I と電氣的に接続される第 1 のトランジスタ M 1 を備える ( 図 1 2 ( A ) 参照 ) 。

【 0 2 4 5 】

また、ゲートが選択信号を供給することができる走査線 G 1 と電氣的に接続され、第 1 の電極が第 1 のトランジスタ M 1 の第 2 の電極と電氣的に接続され、第 2 の電極が例えば検知信号 D A T A を供給することができる信号線 D L と電氣的に接続される第 2 のトランジスタ M 2 を備える構成であってもよい。

40

【 0 2 4 6 】

また、ゲートがリセット信号を供給することができる配線 R E S と電氣的に接続され、第 1 の電極が検知素子 C の第 1 の電極 2 1 と電氣的に接続され、第 2 の電極が例えば接地電位を供給することができる配線 V R E S と電氣的に接続される第 3 のトランジスタ M 3 を備える構成であってもよい。

【 0 2 4 7 】

検知素子 C の容量は、例えば、第 1 の電極 2 1 または第 2 の電極 2 2 にものが近接すること、もしくは第 1 の電極 2 1 および第 2 の電極 2 2 の間隔が変化することにより変化する

50

。これにより、検知ユニット 20U は検知素子 C の容量の変化に基づく検知信号 DATA を供給することができる。

【0248】

また、検知ユニット 20U は、検知素子 C の第 2 の電極 22 の電位を制御することができる制御信号を供給することができる配線 CS を備える。

【0249】

なお、検知素子 C の第 1 の電極 21、第 1 のトランジスタ M1 のゲートおよび第 3 のトランジスタ M3 の第 1 の電極が電氣的に接続される結節部をノード A という。

【0250】

配線 VRES および配線 VPI は例えば接地電位を供給することができ、配線 VPO および配線 BR は例えば高電源電位を供給することができる。

10

【0251】

また、配線 RES はリセット信号を供給することができ、走査線 G1 は選択信号を供給することができ、配線 CS は検知素子 C の第 2 の電極 22 の電位を制御する制御信号を供給することができる。

【0252】

また、信号線 DL は検知信号 DATA を供給することができ、端子 OUT は検知信号 DATA に基づいて変換された信号を供給することができる。

【0253】

なお、検知信号 DATA を変換して端子 OUT に供給することができるさまざまな回路を、変換器 CONV に用いることができる。例えば、変換器 CONV を検知回路 19 と電氣的に接続することにより、ソースフォロワ回路またはカレントミラー回路などが構成されるようにしてもよい。

20

【0254】

具体的には、第 4 のトランジスタ M4 を用いた変換器 CONV を用いて、ソースフォロワ回路を構成できる（図 12 (A) 参照）。なお、第 1 のトランジスタ M1 乃至第 3 のトランジスタ M3 と同一の工程で作製することができるトランジスタを第 4 のトランジスタ M4 に用いてもよい。

【0255】

また、第 1 のトランジスタ M1 乃至第 3 のトランジスタ M3 は半導体層を有する。例えば、4 族の元素、化合物半導体または酸化物半導体を半導体層に用いることができる。具体的には、シリコンを含む半導体、ガリウムヒ素を含む半導体またはインジウムを含む酸化物半導体などを適用できる。

30

【0256】

< 検知回路 19 の駆動方法 > 検知回路 19 の駆動方法について説明する。《第 1 のステップ》第 1 のステップにおいて、第 3 のトランジスタ M3 を導通状態にした後に非導通状態にするリセット信号をゲートに供給し、検知素子 C の第 1 の電極 21 の電位を所定の電位にする（図 12 (B - 1) 期間 T1 参照）。

【0257】

具体的には、リセット信号を配線 RES に供給させる。リセット信号が供給された第 3 のトランジスタ M3 は、ノード A の電位を例えば接地電位にする（図 12 (A) 参照）。

40

【0258】

《第 2 のステップ》第 2 のステップにおいて、第 2 のトランジスタ M2 を導通状態にする選択信号をゲートに供給し、第 1 のトランジスタ M1 の第 2 の電極を信号線 DL に電氣的に接続する。

【0259】

具体的には、走査線 G1 に選択信号を供給させる。選択信号が供給された第 2 のトランジスタ M2 は、第 1 のトランジスタ M1 の第 2 の電極を信号線 DL に電氣的に接続する（図 12 (B - 1) 期間 T2 参照）。

【0260】

50

《第3のステップ》第3のステップにおいて、制御信号を検知素子Cの第2の電極22に供給し、制御信号および検知素子Cの容量に基づいて変化する電位を第1のトランジスタM1のゲートに供給する。

【0261】

具体的には、配線CSに矩形の制御信号を供給させる。矩形の制御信号を第2の電極22に供給された検知素子Cは、検知素子Cの容量に基づいてノードAの電位を上昇する(図12(B-1)期間T2の後半を参照)。

【0262】

例えば、検知素子Cが大気中に置かれている場合、大気より誘電率の高いものが、検知素子Cの第2の電極22に近接して配置された場合、検知素子Cの容量は見かけ上大きくなる。

10

【0263】

これにより、矩形の制御信号がもたらすノードAの電位の変化は、大気より誘電率の高いものが近接して配置されていない場合に比べて小さくなる(図12(B-2)実線参照)。

【0264】

《第4のステップ》第4のステップにおいて、第1のトランジスタM1のゲートの電位の変化がもたらす信号を信号線DLに供給する。

【0265】

例えば、第1のトランジスタM1のゲートの電位の変化がもたらす電流の変化を信号線DLに供給する。

20

【0266】

変換器CONVは、信号線DLを流れる電流の変化を電圧の変化に変換して供給する。

【0267】

《第5のステップ》第5のステップにおいて、第2のトランジスタM2を非導通状態にする選択信号をゲートに供給する。

【0268】

本実施の形態では、一对のフィルム基板間に表示素子とタッチセンサ素子を設ける構造、所謂、インセル構造の例を示したが特に限定されず、一对のフィルム基板間に表示素子を設けた表示パネルと、タッチセンサ素子を有するフィルム基板とを互いに重ね合わせる構造、所謂、オンセル構造としてもよい。オンセル構造とする場合は、インセル構造と比べてフィルム基板が1枚または2枚多くなるため、厚さが厚くなる。

30

【0269】

(実施の形態6)

本実施の形態では、電子機器の例を図13に示す。

【0270】

フレキシブルな形状を備える蓄電装置を適用した電子機器として、例えば、ヘッドマウントディスプレイやゴーグル型ディスプレイのような表示装置(テレビ、又はテレビジョン受信機ともいう)、デスクトップ型やノート型等のパーソナルコンピュータ、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などのカメラ、デジタルフォトフレーム、電子手帳、電子書籍端末、電子翻訳機、玩具、マイクロフォン等の音声入力機器、電気シェーバ、電動歯ブラシ、電子レンジ等の高周波加熱装置、電気炊飯器、電気洗濯機、電気掃除機、温水器、扇風機、毛髪乾燥機、加湿器や除湿器やエアコンディショナ等の空気調和設備、食器洗い器、食器乾燥器、衣類乾燥器、布団乾燥器、電気冷蔵庫、電気冷凍庫、電気冷凍冷蔵庫、DNA保存用冷凍庫、懐中電灯、電動工具、煙感知器、ガス警報装置や防犯警報装置等の警報装置、産業用ロボット、補聴器、心臓ペースメーカー、X線撮影装置、放射線測定器、電気マッサージ器や透析装置等の健康機器や医療機器、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、照明装置、ヘッドホン、ステレオ、リモートコントローラ、置き時計や壁掛け時計等の時計、コードレス電話子機、トランシーバ、歩数計、電卓、デジタルオーディオプレーヤ等の携帯

40

50

型又は据置型の音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。

【0271】

また、フレキシブルな形状を備える蓄電装置を、家屋やビルの内壁または外壁や、自動車の内装または外装の曲面に沿って組み込むことも可能である。これらの場合においてもフレキシブルな形状を備える蓄電装置に緩衝層を重ねることが有効である。

【0272】

図13(A)は、携帯電話機の一例を示している。携帯電話機7400は、筐体7401に組み込まれた表示部7402の他、操作ボタン7403、外部接続ポート7404、スピーカ7405、マイク7406などを備えている。なお、携帯電話機7400は、蓄電装置7407を有している。

10

【0273】

図13(B)は、携帯電話機7400を湾曲させた状態を示している。携帯電話機7400を外部の力により変形させて全体を湾曲させると、その内部に設けられている蓄電装置7407も湾曲される。また、その時、曲げられた蓄電装置7407の状態を図13(C)に示す。蓄電装置7407はラミネート構造の蓄電池(積層構造電池、フィルム外装電池とも呼ばれる)である。蓄電装置7407は曲げられた状態で固定されている。なお、蓄電装置7407は集電体7409と電氣的に接続されたリード電極7408を有している。例えば、蓄電装置7407の外装体のフィルムにエンボス加工を行っており、蓄電装置7407が曲げられた状態での信頼性が高い構成となっている。さらに、携帯電話機7400は、SIMカードを挿入するためのスロットや、USBメモリなどUSBデバイスを接続するコネクタ部などを設けてもよい。

20

【0274】

図13(D)は、曲げることのできる携帯電話の一例を示している。前腕に巻くような形状に曲げれば、図13(E)に示すバングル型の携帯電話にすることができる。携帯電話7100は、筐体7101、表示部7102、操作ボタン7103、及び蓄電装置7104を備える。また、図13(F)に曲げることのできる蓄電装置7104の状態を示す。蓄電装置7104は曲げられた状態で使用者の腕への装着時に、筐体に変形して蓄電装置7104の一部または全部の曲率が変化する。具体的には、曲率半径が10mm以上150mm以下の範囲内で筐体または蓄電装置7104の主表面の一部または全部が変化する。なお、蓄電装置7104は集電体7106と電氣的に接続されたリード電極7105を有している。例えば、蓄電装置7104の外装体のフィルムの表面に複数の凹凸を形成するプレス加工を行っており、蓄電装置7104が曲率を変化させて曲げられる回数も多くとも高い信頼性を維持できる構成となっている。さらに、携帯電話7100は、SIMカードを挿入するためのスロットや、USBメモリなどUSBデバイスを接続するコネクタ部などを設けてもよい。また、図13(D)に示す携帯電話の中央部分を折り曲げると、図13(G)に示すような形状にすることもできる。また、携帯電話の中央部分をさらに折り曲げて図13(H)に示すように携帯電話の端部が重なるようにして小型化させ、使用者のポケットなどに入れるサイズにできる。このように、図13(D)に示す携帯電話は、複数の形状に変化することのできるデバイスであり、それを実現するためには少なくとも筐体7101、表示部7102、及び蓄電装置7104が可撓性を有することが望ましい。また、筐体7101と表示部7102の間、筐体7101と蓄電装置7104の間、または表示部7102と蓄電装置7104の間に緩衝層を設けることが好ましい。

30

40

【0275】

なお、ある一つの実施の形態の中で述べる内容(一部の内容でもよい)は、その実施の形態で述べる別の内容(一部の内容でもよい)、及び/又は、一つ若しくは複数の別の実施の形態で述べる内容(一部の内容でもよい)に対して、適用、組み合わせ、又は置き換えなどを行うことができる。

【0276】

なお、実施の形態の中で述べる内容とは、各々の実施の形態において、様々な図を用いて述べる内容、又は明細書に記載される文章を用いて述べる内容のことである。

50

## 【0277】

なお、ある一つの実施の形態において述べる図（一部でもよい）は、その図の別の部分、その実施の形態において述べる別の図（一部でもよい）、及び/又は、一つ若しくは複数の別の実施の形態において述べる図（一部でもよい）に対して、組み合わせることにより、さらに多くの図を構成させることが出来る。

## 【0278】

なお、明細書の中の図面や文章において規定されていない内容について、その内容を除くことを規定した発明の一態様を構成することが出来る。または、ある値について、上限値と下限値などで示される数値範囲が記載されている場合、その範囲を任意に狭めることで、または、その範囲の中の一点を除くことで、その範囲を一部除いた発明の一態様を規定

10

## 【0279】

具体例としては、ある回路において、第1乃至第5のトランジスタを用いている回路図が記載されているとする。その場合、その回路が、第6のトランジスタを有していないことを発明として規定することが可能である。または、その回路が、容量素子を有していないことを規定することが可能である。さらに、その回路が、ある特定の接続構造をとっているような第6のトランジスタを有していない、と規定して発明を構成することができる。または、その回路が、ある特定の接続構造をとっている容量素子を有していない、と規定して発明を構成することができる。例えば、ゲートが第3のトランジスタのゲートと接続

20

## 【0280】

別の具体例としては、ある値について、例えば、「ある電圧が、3V以上10V以下であることが好適である」と記載されているとする。その場合、例えば、ある電圧が、-2V以上1V以下である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。または、例えば、ある電圧が、13V以上である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。なお、例えば、その電圧が、5V以上8V以下であると発明を規定することも可能である。なお、例えば、その電圧が、概略9Vであると発明を規定することも可能である。なお、例えば、その電圧が、3V以上10V以下であるが、9Vである場合を除くと発明を規定することも可能である。なお、ある値について、「このような範囲であることが好ましい」、「これらを満たすことが好適である」となどと記載されていたとしても、ある値は、それらの記載に限定されない。つまり、「好ましい」、「好適である」などと記載されていたとしても、必ずしも、それらの記載には、限定されない。

30

## 【0281】

別の具体例としては、ある値について、例えば、「ある電圧が、10Vであることが好適である」と記載されているとする。その場合、例えば、ある電圧が、-2V以上1V以下である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。または、例えば、ある電圧が、13V以上である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。

40

## 【0282】

別の具体例としては、ある物質の性質について、例えば、「ある膜は、絶縁膜である」と記載されているとする。その場合、例えば、その絶縁膜が、有機絶縁膜である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。または、例えば、その絶縁膜が、無機絶縁膜である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。または、例えば、その膜が、導電膜である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。または、例えば、その膜が、半導体膜である場合を除く、と発明の一態様を規定することが可能である。

## 【0283】

別の具体例としては、ある積層構造について、例えば、「A膜とB膜との間に、ある膜が

50

設けられている」と記載されているとする。その場合、例えば、その膜が、4層以上の積層膜である場合を除く、と発明を規定することが可能である。または、例えば、A膜とその膜との間に、導電膜が設けられている場合を除く、と発明を規定することが可能である。

【0284】

なお、本明細書等において記載されている発明の一態様は、さまざまな人が実施することが出来る。しかしながら、その実施は、複数の人にまたがって実施される場合がある。例えば、送受信システムの場合において、A社が送信機を製造および販売し、B社が受信機を製造および販売する場合がある。別の例としては、トランジスタおよび発光素子を有する発光装置の場合において、トランジスタが形成された半導体装置は、A社が製造および販売する。そして、B社がその半導体装置を購入して、その半導体装置に発光素子を成膜して、発光装置として完成させる、という場合がある。

10

【0285】

このような場合、A社またはB社のいずれに対しても、特許侵害を主張できるような発明の一態様を、構成することが出来る。つまり、A社のみが実施するような発明の一態様を構成することが可能であり、別の発明の一態様として、B社のみが実施するような発明の一態様を構成することが可能である。また、A社またはB社に対して、特許侵害を主張できるような発明の一態様は、明確であり、本明細書等に記載されていると判断する事が出来る。例えば、送受信システムの場合において、送信機のみの場合の記載や、受信機のみの場合の記載が本明細書等になかったとしても、送信機のみで発明の一態様を構成することができ、受信機のみで別の発明の一態様を構成することができ、それらの発明の一態様は、明確であり、本明細書等に記載されていると判断することが出来る。別の例としては、トランジスタおよび発光素子を有する発光装置の場合において、トランジスタが形成された半導体装置のみの場合の記載や、発光素子を有する発光装置のみの場合の記載が本明細書等になかったとしても、トランジスタが形成された半導体装置のみで発明の一態様を構成することができ、発光素子を有する発光装置のみで発明の一態様を構成することができ、それらの発明の一態様は、明確であり、本明細書等に記載されていると判断することが出来る。

20

【0286】

なお、本明細書等においては、能動素子（トランジスタ、ダイオードなど）、受動素子（容量素子、抵抗素子など）などが有するすべての端子について、その接続先を特定しなくても、当業者であれば、発明の一態様を構成することは可能な場合がある。つまり、接続先を特定しなくても、発明の一態様が明確であると言える。そして、接続先が特定された内容が、本明細書等に記載されている場合、接続先を特定しない発明の一態様が、本明細書等に記載されていると判断することが可能な場合がある。特に、端子の接続先が複数のケースが考えられる場合には、その端子の接続先を特定の箇所に限定する必要はない。したがって、能動素子（トランジスタ、ダイオードなど）、受動素子（容量素子、抵抗素子など）などが有する一部の端子についてのみ、その接続先を特定することによって、発明の一態様を構成することが可能な場合がある。

30

【0287】

なお、本明細書等においては、ある回路について、少なくとも接続先を特定すれば、当業者であれば、発明を特定することが可能な場合がある。または、ある回路について、少なくとも機能を特定すれば、当業者であれば、発明を特定することが可能な場合がある。つまり、機能を特定すれば、発明の一態様が明確であると言える。そして、機能が特定された発明の一態様が、本明細書等に記載されていると判断することが可能な場合がある。したがって、ある回路について、機能を特定しなくても、接続先を特定すれば、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能である。または、ある回路について、接続先を特定しなくても、機能を特定すれば、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能である。

40

【0288】

50

なお、本明細書等においては、ある一つの実施の形態において述べる図または文章において、その一部分を取り出して、発明の一態様を構成することは可能である。したがって、ある部分を述べる図または文章が記載されている場合、その一部分の図または文章を取り出した内容も、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能であるものとする。そして、その発明の一態様は明確であると言える。そのため、例えば、能動素子（トランジスタ、ダイオードなど）、配線、受動素子（容量素子、抵抗素子など）、導電層、絶縁層、半導体層、有機材料、無機材料、部品、装置、動作方法、製造方法などが単数もしくは複数記載された図面または文章において、その一部分を取り出して、発明の一態様を構成することが可能であるものとする。例えば、N個（Nは整数）の回路素子（トランジスタ、容量素子等）を有して構成される回路図から、M個（Mは整数で、 $M < N$ ）の回路素子（トランジスタ、容量素子等）を抜き出して、発明の一態様を構成することは可能である。別の例としては、N個（Nは整数）の層を有して構成される断面図から、M個（Mは整数で、 $M < N$ ）の層を抜き出して、発明の一態様を構成することは可能である。さらに別の例としては、N個（Nは整数）の要素を有して構成されるフローチャートから、M個（Mは整数で、 $M < N$ ）の要素を抜き出して、発明の一態様を構成することは可能である。さらに別の例としては、「Aは、B、C、D、E、または、Fを有する」と記載されている文章から、一部の要素を任意に抜き出して、「Aは、BとEとを有する」、「Aは、EとFとを有する」、「Aは、CとEとFとを有する」、または、「Aは、BとCとDとEとを有する」などの発明の一態様を構成することは可能である。

10

20

## 【0289】

なお、本明細書等においては、ある一つの実施の形態において述べる図または文章において、少なくとも一つの具体例が記載される場合、その具体例の上位概念を導き出すことは、当業者であれば容易に理解される。したがって、ある一つの実施の形態において述べる図または文章において、少なくとも一つの具体例が記載される場合、その具体例の上位概念も、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能である。そして、その発明の一態様は、明確であると言える。

## 【0290】

なお、本明細書等においては、少なくとも図に記載した内容（図の中の一部でもよい）は、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能である。したがって、ある内容について、図に記載されていれば、文章を用いて述べていなくても、その内容は、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能である。同様に、図の一部を取り出した図についても、発明の一態様として開示されているものであり、発明の一態様を構成することが可能である。そして、その発明の一態様は明確であると言える。

30

## 【符号の説明】

## 【0291】

- 1 F P C
- 2 F P C
- 1 4 窓部
- 1 6 基材
- 1 6 a バリア膜
- 1 6 b 基材
- 1 6 c 樹脂層
- 1 7 保護基材
- 1 7 p 保護層
- 1 9 検知回路
- 2 0 U 検知ユニット
- 2 1 電極
- 2 2 電極

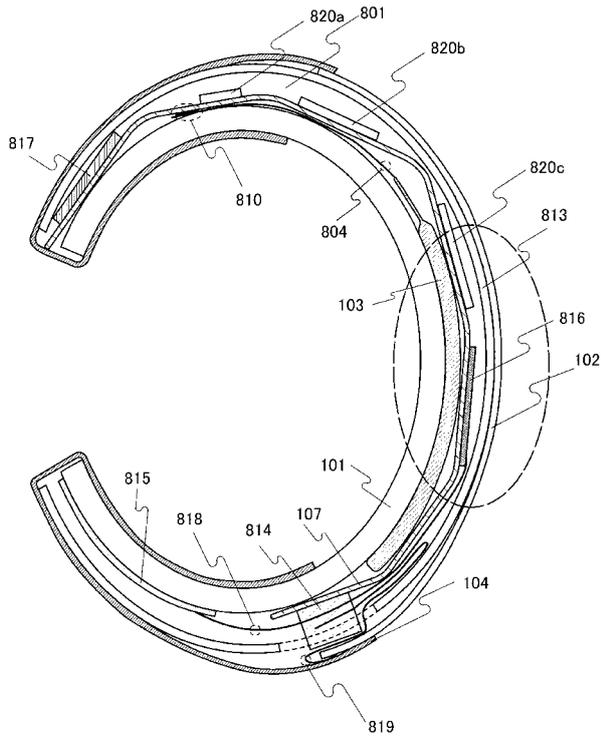
40

50

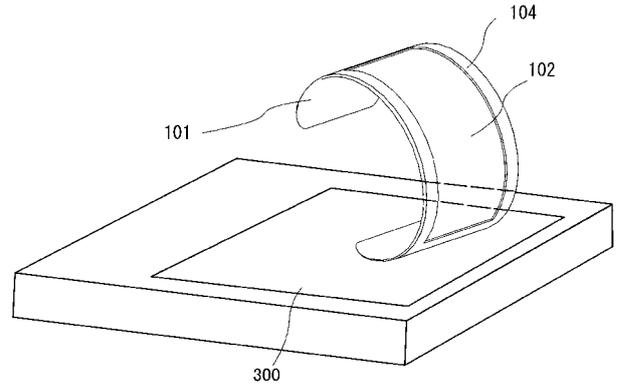
2 3	絶縁層	
5 0	フィルム	
5 1	フィルム	
5 2	フィルム	
5 3	エンボスロール	
5 4	ロール	
5 5	エンボスロール	
5 6	エンボスロール	
5 7	エンボスロール	
5 8	進行方向	10
1 0 0	入力装置	
1 0 1	保持構造体	
1 0 2	表示部	
1 0 3	二次電池	
1 0 4	カバー	
1 0 7	制御基板	
3 0 0	充電器	
4 1 0	フィルム	
4 1 1	フィルム	
4 1 2	正極集電体	20
4 1 3	セパレータ	
4 1 4	負極集電体	
4 1 5	封止層	
4 1 6	リード電極	
4 1 7	熱圧着領域	
4 1 8	正極活物質層	
4 1 9	負極活物質層	
4 2 0	電解液	
4 3 0	接着層	
5 0 0	入出力装置	30
5 0 1	表示部	
5 0 2	画素	
5 0 2 B	副画素	
5 0 2 G	副画素	
5 0 2 R	副画素	
5 0 2 t	トランジスタ	
5 0 3 c	容量	
5 0 3 g	走査線駆動回路	
5 0 3 t	トランジスタ	
5 1 0	基板	40
5 1 0 a	絶縁層	
5 1 0 b	基板	
5 1 0 c	接着層	
5 1 1	配線	
5 1 9	端子	
5 2 1	絶縁膜	
5 2 8	隔壁	
5 5 0 R	発光素子	
5 6 0	封止層	
5 6 7 p	反射防止層	50

5 8 0 R	発光モジュール	
8 0 0	指	
8 0 1	緩衝層	
8 0 2	緩衝層	
8 0 3	緩衝層	
8 0 4	リード電極	
8 1 0	接続部	
8 1 3	保護フィルム	
8 1 4	入出力コネクタ	
8 1 5	アンテナ	10
8 1 6	電源制御回路	
8 1 7	通信装置	
8 1 8	配線	
8 1 9	F P C	
8 2 0 a	I C	
8 2 0 b	I C	
8 2 0 c	I C	
7 1 0 0	携帯電話	
7 1 0 1	筐体	
7 1 0 2	表示部	20
7 1 0 3	操作ボタン	
7 1 0 4	蓄電装置	
7 1 0 5	リード電極	
7 1 0 6	集電体	
7 4 0 0	携帯電話機	
7 4 0 1	筐体	
7 4 0 2	表示部	
7 4 0 3	操作ボタン	
7 4 0 4	外部接続ポート	
7 4 0 5	スピーカ	30
7 4 0 6	マイク	
7 4 0 7	蓄電装置	
7 4 0 8	リード電極	
7 4 0 9	集電体	

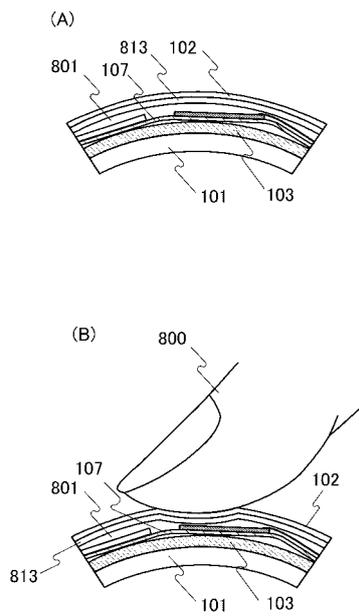
【 図 1 】



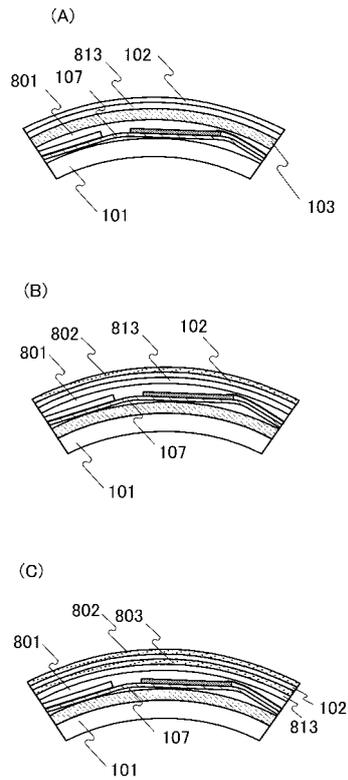
【 図 2 】



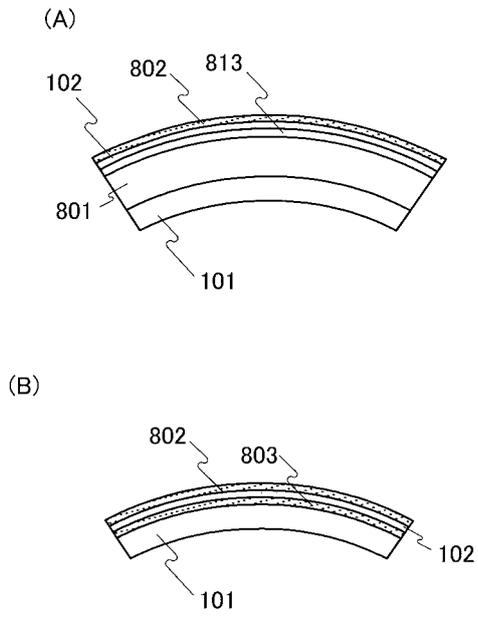
【 図 3 】



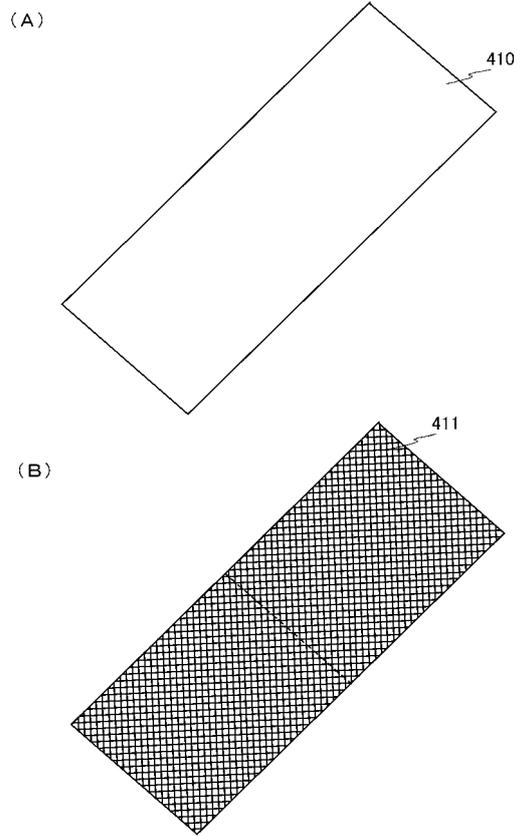
【 図 4 】



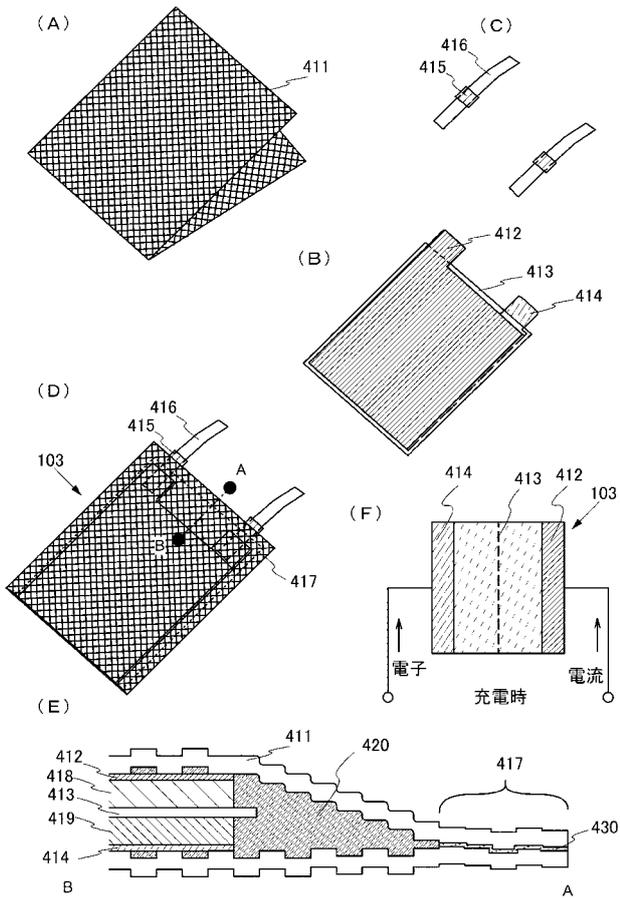
【 図 5 】



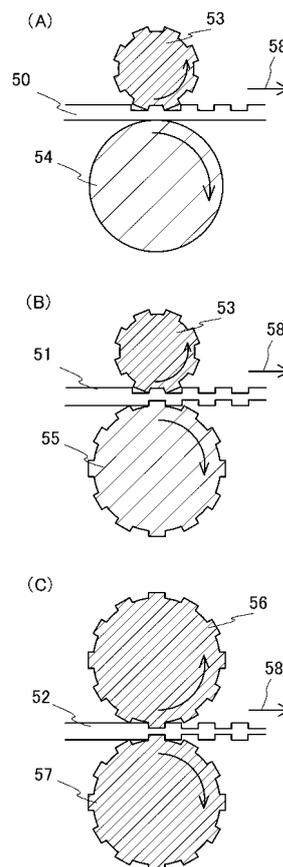
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】





【 図 1 3 】

