

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一方の面に配線を有し、前記配線に対向する位置に他方の面への貫通孔を有する表示基板と、

前記表示基板の他方の面側に設けられ、前記貫通孔を介して前記配線と電氣的に接続された配線基板と

を備えた表示装置。

【請求項 2】

前記表示基板の他方の面に、前記貫通孔を介して前記配線と電氣的に接続された端子が設けられ、

前記端子により、前記配線と前記配線基板とが電氣的に接続されている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記端子と前記配線基板とは異方性導電膜により接続されている

請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記表示基板は、表示領域および非表示領域を有し、

前記貫通孔は、前記非表示領域に設けられている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記表示基板は可撓性基板である

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

表示装置を備え、

前記表示装置は、

一方の面に配線を有し、前記配線に対向する位置に他方の面への貫通孔を有する表示基板と、

前記表示基板の他方の面側に設けられ、前記貫通孔を介して前記配線と電氣的に接続された配線基板とを備えた

電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本技術は、表示パネルに外部接続用の配線基板が接続された表示装置、およびこの表示装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置や電気泳動型表示装置等の平面型表示装置では、表示パネルに外部からの信号を入力するため、表示領域の周囲（非表示領域）に外部接続用の端子を設け、この端子に配線基板を接続している（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

現在は、表示装置に対し薄型化・狭額縁化の要求が高まっていることから、配線基板として可撓性配線基板（フレキシブル配線基板）を使用し、これを表示パネルの外形に沿って折り曲げ、筐体に収める方法がよく用いられている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2009 - 115686 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、可撓性配線基板を折り曲げると、曲げ（曲率半径）の距離が必要となるため、薄型化および狭額縁化に限界がある。また、可撓性配線基板の反発力（スプリングバック）が生じることにより、表示装置の表示面に凹凸ができ、平面性が損なわれる。加えて、このスプリングバックにより表示パネルの端子と可撓性配線基板との間が断線する虞もある。

【 0 0 0 6 】

上記の問題に対し、特許文献 1 では両面配線基板を介して表示パネルの端子と外部接続用の配線基板とを接続することにより、配線基板を折り曲げずに筐体に収める方法を提案している。しかし、この方法では狭額縁化は可能となるものの両面配線基板の使用によりその分表示装置の厚みが増してしまう。

10

【 0 0 0 7 】

本技術はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、配線基板を折り曲げずに表示パネルに接続し、狭額縁化かつ薄型化を実現した表示装置、およびこの表示装置を備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本技術の表示装置は、一方の面に配線を有し、配線に対向する位置に他方の面への貫通孔を有する表示基板と、表示基板の他方の面側に設けられ、貫通孔を介して配線と電氣的に接続された配線基板とを備えたものである。

20

【 0 0 0 9 】

本技術の電子機器は、本技術の表示装置を備えたものである。

【 0 0 1 0 】

本技術の表示装置または電子機器では、基板に貫通孔が設けられていることにより、基板の一方の面に設けられた配線に基板の他方の面側に配置された配線基板が折り曲げられずに平面状のまま電氣的に接続される。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本技術の表示装置および電子機器によれば、基板に貫通孔を設けるようにしたので、配線基板を平面の状態で、かつ、両面配線基板を用いることなく、配線と電氣的に接続することができる。よって、表示装置を狭額縁化すると共に、より薄型化することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本開示の一実施の形態に係る表示装置の構成を表す平面図である。

【図 2】図 1 に示した表示装置の一部の構成を表す側面図である。

【図 3】図 1 に示した III - III' 線断面の一部の構成を表す断面図である。

【図 4】図 1 に示した IV - IV' 線断面の一部の構成を表す断面図である。

【図 5】従来の表示装置の構成を表す平面図である。

【図 6】図 5 に示した表示装置の一部の構成を表す側面図である。

40

【図 7】図 1 に示した表示装置の製造方法を工程順に表す断面図である。

【図 8】図 7 に続く工程を表す断面図である。

【図 9】図 8 に続く工程を表す断面図である。

【図 10】適用例 1 の外観を表す斜視図である。

【図 11】適用例 2 の外観を表す斜視図である。

【図 12】（ A ）は適用例 3 の表側から見た外観を表す斜視図、（ B ）は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図 13】適用例 4 の外観を表す斜視図である。

【図 14】適用例 5 の外観を表す斜視図である。

【図 15】（ A ）は適用例 6 の開いた状態の正面図、（ B ）はその側断面、（ C ）は閉じ

50

た状態の正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本技術の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態

基板に貫通孔を有する表示装置

2. 適用例

【0014】

<実施の形態>

図1は本開示の一実施の形態に係る表示装置(表示装置1)の平面構成を表すものであり、図1(A)は表(表示)側から見た平面構成、図1(B)は裏側から見た平面構成を表している。この表示装置1は、表示パネル10にドライバIC22からの駆動信号を供給するために配線基板21が接続されたものである。表示パネル10には、矩形状の表示領域10A、この表示領域10Aの周囲の非表示領域10Bが設けられ、配線基板21は非表示領域10Bにおいて接続されている。

【0015】

図2は、主に非表示領域10B(配線13および配線基板14が設けられた部分、図1(B)の下側部分)の構成を表す側面図であり、図3は、同様にこの非表示領域10Bの構成を表す断面図である。図4は、表示領域10Aの断面構成を表すものである。図4に示したように、表示パネル10は、TFT基板11、表示層12および透明基板13をこの順に有している。

【0016】

TFT基板11(表示基板)は、基板11a上にTFT層11bを形成したものである。基板11aの面積は、透明基板13の面積よりも大きく、基板11aの表面の中央部にTFT層11b、表示層12および透明基板13が積層された領域が表示領域10Aとなる。一方、基板11aのうち、TFT層11b、表示層12および透明基板13より拡幅した領域が非表示領域10Bとなる(図1(A))。基板11aは例えば、ガラス、石英、シリコン、ガリウム砒素等の無機材料あるいは、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリカーボネート(PC)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエチルエーテルケトン(PEEK)、芳香族ポリエステル(液晶ポリマー)等のプラスチック材料等からなる。この基板11aは、ウェハなどの剛性の基板であってもよく、薄層ガラスやフィルムなど可撓性基板であってもよい。基板11aが可撓性基板であれば、折り曲げ可能な表示装置を実現できる。

【0017】

TFT層11bおよび表示層12の水分や有機ガスによる劣化を防止するため、基板11aとTFT層11bとの間にバリア層(図示せず)を設けてもよい。バリア層は、例えば AlO_xN_{1-x} (ただし、 $x = 0.01 \sim 0.2$)または窒化シリコン(Si_3N_4)により形成される。

【0018】

TFT層11bは画素を選択するためのスイッチング用素子としての機能を有し、上記のように基板11aの中央部(表示領域10A)に配置される。TFT層11bは、チャネル層として無機半導体層を用いた無機TFTあるいは、有機半導体層を用いた有機TFTのどちらであってもよい。

【0019】

基板11aの表面(一方の面)には配線14が設けられている。配線14は、表示領域10Aを囲む領域の一辺、即ち、非表示領域10Bの一部に設けられている。配線14は、TFT層11bの配線に電氣的に接続され、ドライバIC22から配線基板21を介し

10

20

30

40

50

て伝達された駆動信号を表示パネル 10 の各画素に供給する役割を担う。

【0020】

本実施の形態の基板 11a は、図 3 に示したように配線 14 に対向する位置に、基板 11a の表面から裏面（他方の面）への貫通孔 11H を有する。この貫通孔 11H を介して、TFT 基板 11 の裏面側に配置された配線基板 21 が TFT 基板 11 の表面の配線 14 に電氣的に接続される。具体的には、基板 11a の裏面の端子 15 に配線基板 21 が例えば ACF（Anisotropic Conductive Film, 異方性導電膜）により電氣的に接続されており、端子 15 が貫通孔 11H を覆うメッキ層 15M を介して配線 14 と電氣的に接続されている。端子 15 は貫通孔 11H に対応する位置に設けられたものであり、メッキ層 15M は、端子 15 の裏面（配線基板 21 との対向面）から貫通孔 11H に沿って配線 14 の裏面までを覆うものである。貫通孔 11H は例えば、直径 $5\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 程度である。端子 15 および配線基板 21 を接続する際の作業工程により、表示層 12 等が影響を受けることを抑えるため端子 15（貫通孔 11H）は非表示領域 10B に設けられていることが好ましい。

10

【0021】

本実施の形態の表示装置 1 では、TFT 基板 11 にこの貫通孔 11H が設けられていることにより、配線基板 21 が折り曲げられることなく、平面のまま TFT 基板 11 の裏面に配置される。よって、狭額縁化と共に薄型化が可能となる。以下、これについて更に説明する。

【0022】

20

図 5（A）は、従来の表示装置（表示装置 100）の表側から見た平面構成、図 5（B）は、裏側から見た平面構成、図 6 は非表示領域 110B の側面構成を表すものである。なお、表示装置 100 では表示装置 1 に対応する箇所に 100 番台の符号を付して表す。TFT 基板 111 には貫通孔 11H（図 3）が設けられていないため、TFT 基板 111 の表面の配線 114 に裏面側の配線基板 121 を接続するためには TFT 基板 111 の端面に沿って配線基板 121 を 180 度折り曲げて構成しなければならない（図 6）。配線基板 121 を折り曲げると、曲げ（曲率半径）の距離が必要となるため、配線基板 121 をパネル 110 に接続する際には、額縁面積は面積 S_f だけ増し、厚みも T 増加する。

【0023】

また、配線基板 121 を折り曲げたことにより配線基板 121 の反発力（スプリングバック）が生じ、配線基板 121 と配線 114 との間の接続部分が断線して信頼性を損なう虞がある。加えて、このスプリングバックにより平面状の表示パネル 110 の表面に凹凸ができ、意匠性を損なう虞もある。

30

【0024】

このような従来の表示装置 100 の抱える問題に対し、特開 2009 - 115686 号公報に示されているように、両面配線基板を TFT 基板と配線基板との間に設けることにより配線基板を平面のまま TFT 基板の配線に接続する方法も提案されている。しかし、この方法では表示装置 100 と比較して額縁面積を狭くすることは可能であるものの、両面配線基板の分の厚みが増加する。また、例えば TFT 基板が可撓性基板であっても、両面配線基板の存在により表示装置全体の可撓性が低下する。

40

【0025】

これに対し、本実施の形態の TFT 基板 11 には貫通孔 11H が設けられていることにより、TFT 基板 11 の表面の配線 14 と裏面側に配置された配線基板 21 とを配線基板 21 を折り曲げずに平面のまま接続することができる。つまり、配線基板 21 の曲げの距離は不要であり、両面配線基板を使用することもない。よって、図 2 に示したように、配線基板 21 を表示パネル 10 に接続しても、額縁面積が増加することはない、厚みも配線基板 21 の厚み分のみの増加に抑えられる。即ち、本実施の形態の表示装置 1 では、従来の表示装置 100 と比較して狭額縁化かつ薄型化がなされている。

【0026】

また、配線基板 21 が平面状のまま筐体に収められるため、上記のようなスプリングバ

50

ックの問題は生じず、配線基板 2 1 と配線 1 4 との接続信頼性および表示パネル 1 0 の意匠性を損なう虞もない。更に、基板 1 1 a を可撓性材料により構成すれば表示装置 1 は折り曲げ可能な表示装置となる。

【0027】

加えて、配線基板 2 1 を折り曲げずに配線 1 4 に接続するため、図 1 のように表示パネル 1 0 の外周より配線基板 2 1 を突出させることなく配置することが可能となる。よって、表示パネル 1 0 の周辺部を筐体への固定や位置決めに使用することができ、設計自由度が向上する。

【0028】

TFT 基板 1 1 上の表示層 1 2 は、画素電極と共通電極との間に電気泳動型の表示体を有している。即ち、表示装置 1 は電気泳動現象を利用して画像（例えば文字情報等）を表示する電気泳動型ディスプレイ（いわゆる電子ペーパーディスプレイ）である。画素電極は TFT 層 1 1 b に接して画素ごとに設けられており、共通電極は透明基板 1 3 の一面に亘り設けられている。

【0029】

透明基板 1 3 には基板 1 1 a と同様の材料を用いることができる。透明基板 1 4 上に、更に表示層 1 3 への水分の浸入を防止する防湿膜および外光の表示面への映り込みを防止するための光学機能膜を設けるようにしてもよい。

【0030】

配線基板 2 1 は、上記のように基板 1 1 a の裏面と対向するように配置されて表示パネル 1 0（端子 1 5）に接続されている。配線基板 2 1 は、例えばフレキシブル配線基板であり、フレキシブルなフィルム基材の裏面に配線パターンとしての例えば Cu（銅）箔が形成され、ドライバ IC 2 2 が実装されている（COF（Chip on film））。配線基板 2 1 には中継基板 2 3 が接続され、ドライバ IC 2 2 以外からの信号を更に供給することが可能な構成となっている。

【0031】

この表示装置 1 は、例えば以下のようにして製造することができる。

【0032】

まず、基板 1 1 a の表面の表示領域 1 0 A に上述の TFT 層 1 1 b を設け、TFT 基板 1 1 を形成する。TFT 層 1 1 b の配線と同時に、図 7（A）に示したように、非表示領域 1 0 B には例えば Mo（モリブデン）- Al（アルミニウム）- Mo により配線 1 4 を形成する。

【0033】

次いで、図 7（B）に示したように TFT 層 1 1 b の配線および配線 1 4 をレジスト層 1 6 により保護（マスキング）した後、このレジスト層 1 6 を設けた面が接するように、TFT 基板 1 1 を搬送用基板 3 0 に固定する（図 7（C））。搬送用基板 3 0 は、後述の端子 1 5 の形成の際に TFT 層 1 1 b の配線および配線 1 4 を保護する役割も担うものである。

【0034】

TFT 基板 1 1 を搬送用基板 3 0 に固定した後、図 8（A）に示したように、TFT 基板 1 1 の裏面に例えばスパッタリング装置または蒸着装置により例えば Mo - Al - Mo からなる金属膜 1 5 a を成膜する。続いて、この金属膜 1 5 a を図 8（B）に示したように、例えばフォトリソトにより配線 1 4 に対応する位置にパターニングした後、エッチング処理を施すことにより端子 1 5 を形成する。

【0035】

端子 1 5 を形成した後、図 8（C）に示したように例えばレーザーにより本実施の形態の貫通孔 1 1 H を形成する。貫通孔 1 1 H は、TFT 基板 1 1 の裏面から表面に向かい、配線 1 4 の位置に対向するように形成する。このとき、基板 1 1 a が例えば PI（ポリイミド）からなる可撓性基板であれば、ガラス等に比べて容易に、また精度よく貫通孔 1 1 H を形成することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

続いて図 9 (A) に示したように、端子 1 5 の裏面および貫通孔 1 1 H を例えば A u (金) または C u (銅) 等によりメッキ処理を行ってメッキ層 1 5 M を形成した後、図 9 (B) に示したように搬送用基板 3 0 から T F T 基板 1 1 を剥がし、レジスト層 1 6 を除去する。

【 0 0 3 7 】

レジスト層 1 6 を除去した後、T F T 基板 1 1 の表面に画素電極および表示体を形成する。続いて、この表示体までが形成された T F T 基板 1 1 に、共通電極、防湿膜および光学機能膜を備えた透明基板 1 3 を貼り合わせ、表示パネル 1 0 を形成する。防湿膜および光学機能膜は、共通電極が形成された透明基板 1 3 と T F T 基板 1 1 とを貼り合わせた後、透明基板 1 3 上に形成してもよい。

10

【 0 0 3 8 】

上記のようにして、表示パネル 1 0 を作製した後、A C F を用いて端子 1 5 にドライバ I C 2 2 が実装された配線基板 2 1 を熱圧着により電氣的に接続して、表示装置 1 が完成する。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態の表示装置 1 では、T F T 基板 1 1 に貫通孔 1 1 H が設けられているので、T F T 基板 1 1 の表面の配線 1 4 に裏面側に配置された配線基板 2 1 が折り曲げられずに平面状のまま電氣的に接続される。この配線基板 2 1 に実装されたドライバ I C 2 2 から駆動信号が供給され、これにより画素ごとに変調されつつ、表示パネル 1 0 の透明基板 1 3 側に画像が表示される。

20

【 0 0 4 0 】

以上のように本実施の形態の表示装置 1 では、T F T 基板 1 1 に貫通孔 1 1 H を設けるようにしたので、配線基板 2 1 を平面状の状態で、かつ、両面配線基板を用いることなく、配線 1 4 と配線基板 2 1 とを電氣的に接続することができる。よって、表示装置 1 を狭額縁化するとともに、より薄型化することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、配線基板 2 1 が接続される端子 1 5 を T F T 基板 1 1 の非表示領域 1 0 B に設けることにより、配線基板 2 1 と端子 1 5 を接続する際の作業工程が表示の質等に与える影響を抑えることができる。

30

【 0 0 4 2 】

更に、基板 1 1 a が可撓性基板であれば貫通孔 1 1 H を容易に、かつ高い精度で形成することができる。加えて、表示装置 1 自体を折り曲げ可能にすることができる。

【 0 0 4 3 】

上記表示装置 1 は、例えば次の適用例 1 ~ 6 に示した電子機器に搭載することができる。

【 0 0 4 4 】

< 適用例 1 >

図 1 0 (A) および図 1 0 (B) は、電子ブックの外観を表したものである。この電子ブックは、例えば、表示部 2 1 0 , 非表示部 2 2 0 および操作部 2 3 0 を有している。操作部 2 3 0 は、図 1 0 (A) に示したように表示部 2 1 0 と同じ面 (前面) に形成されていても、図 1 0 (B) に示したように表示部 2 1 0 とは異なる面 (上面) に形成されていてもよい。

40

【 0 0 4 5 】

< 適用例 2 >

図 1 1 は、テレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有している。

【 0 0 4 6 】

< 適用例 3 >

50

図 1 2 は、デジタルスチルカメラの外観を表したものである。このデジタルスチルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0、表示部 4 2 0、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有している。

【 0 0 4 7 】

< 適用例 4 >

図 1 3 は、ノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0、文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有している。

【 0 0 4 8 】

< 適用例 5 >

図 1 4 は、ビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0、この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0、撮影時のスタート/ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有している。

【 0 0 4 9 】

< 適用例 6 >

図 1 5 は、携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部（ヒンジ部）7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0、サブディスプレイ 7 5 0、ピクチャーライト 7 6 0 およびカメラ 7 7 0 を有している。

【 0 0 5 0 】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本技術を説明したが、本技術は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、表示層 1 2 を電気泳動型の表示体により構成する場合について説明したが、表示層 1 2 は、液晶、有機 E L（Electroluminescence）あるいは無機 E L 等により構成されていてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、図 3 では、貫通孔 1 1 H の径の大きさが表面側と裏面側で同一径となっているものを例示したが、表面側と裏面側とで異なってもよく、複数の貫通孔 1 1 H の径が全て同一であっても、異なってもよい。

【 0 0 5 2 】

更に、上記実施の形態等において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件等は限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

【 0 0 5 3 】

加えて、上記実施の形態では、配線基板 2 1 にドライバ I C 2 2 が実装されていたが、ドライバ I C 2 2 は別に配置されていてもよい。

【 0 0 5 4 】

更に、上記実施の形態等では、表示装置 1 の構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を更に備えていてもよい。

【 0 0 5 5 】

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（ 1 ）貫通孔を有する基板と、前記基板の一方の面に設けられた配線と、前記基板の他方の面側に設けられ、前記貫通孔を介して前記配線と電氣的に接続された配線基板とを備えた表示装置。

（ 2 ）前記基板の他方の面に、前記貫通孔を介して前記配線と電氣的に接続された端子が設けられ、前記端子により、前記配線と前記配線基板とが電氣的に接続された前記（ 1 ）に記載の表示装置。

（ 3 ）前記端子と前記配線基板とは異方性導電膜により接続された前記（ 2 ）に記載の表示装置。

（ 4 ）前記基板は、表示領域および非表示領域を有し、前記貫通孔は、前記非表示領域に

10

20

30

40

50

設けられた前記(1)乃至(3)のいずれか1つに記載の表示装置。

(5) 前記基板は可撓性材料からなる前記(1)乃至(4)のいずれか1つに記載の表示装置。

(6) 表示装置を備え、前記表示装置は、貫通孔を有する基板と、前記基板の一方の面に設けられた配線と、前記基板の他方の面側に設けられ、前記貫通孔を介して前記配線と電氣的に接続された配線基板とを備えた電子機器。

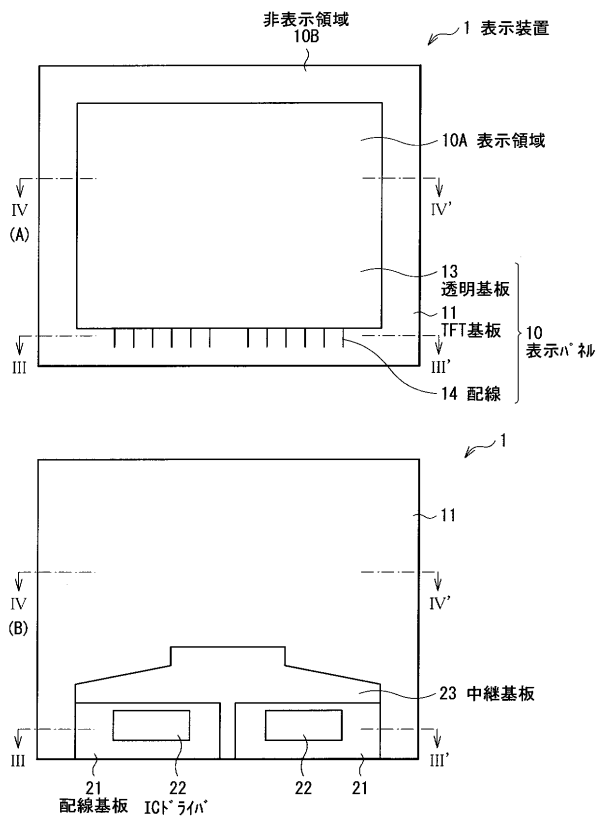
【符号の説明】

【0056】

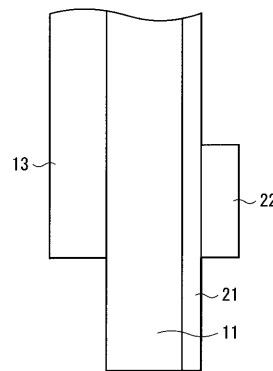
1・・・表示装置、10・・・表示パネル、11・・・TFT基板、12・・・表示層、13・・・透明基板、14・・・配線、15・・・端子、21・・・配線基板、22・・・ドライバIC、23・・・中継基板。

10

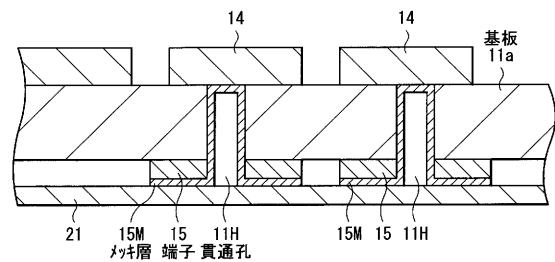
【図1】



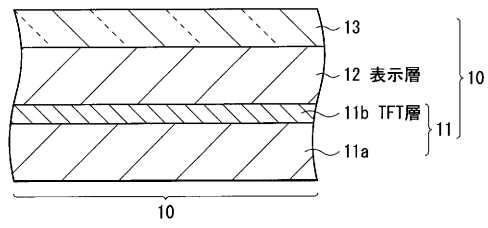
【図2】



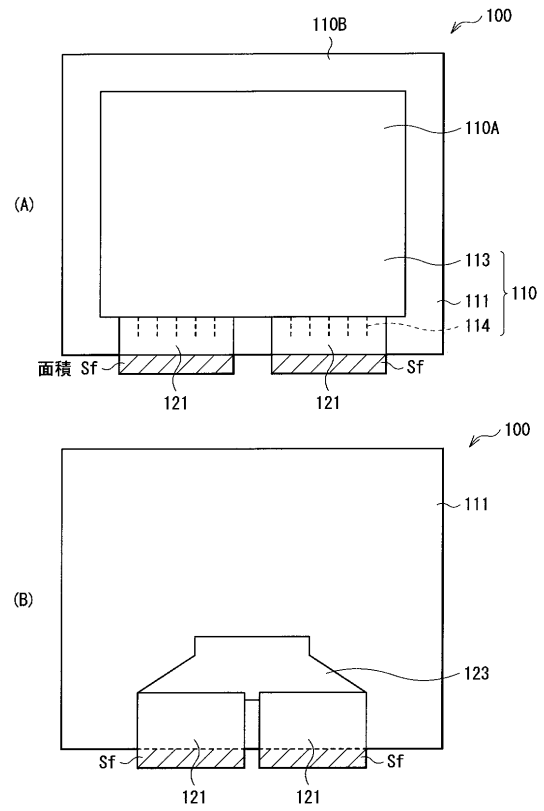
【図3】



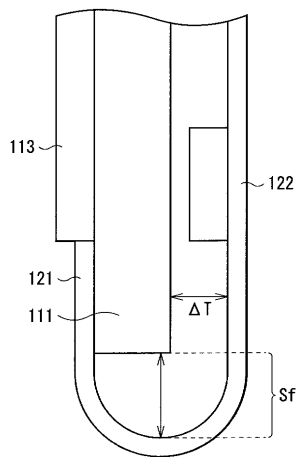
【図 4】



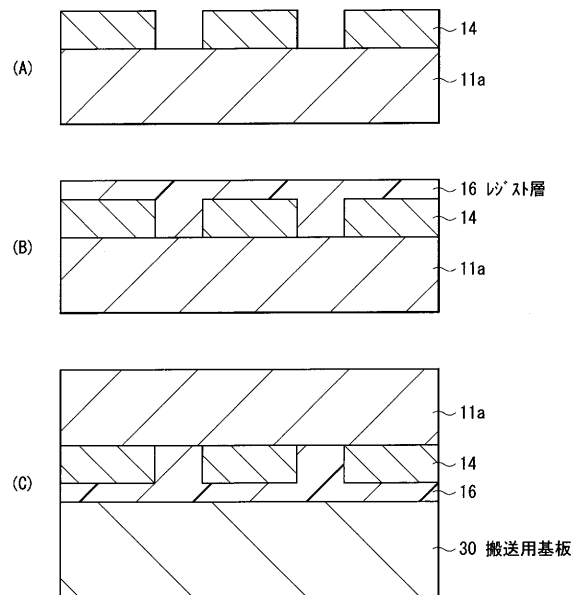
【図 5】



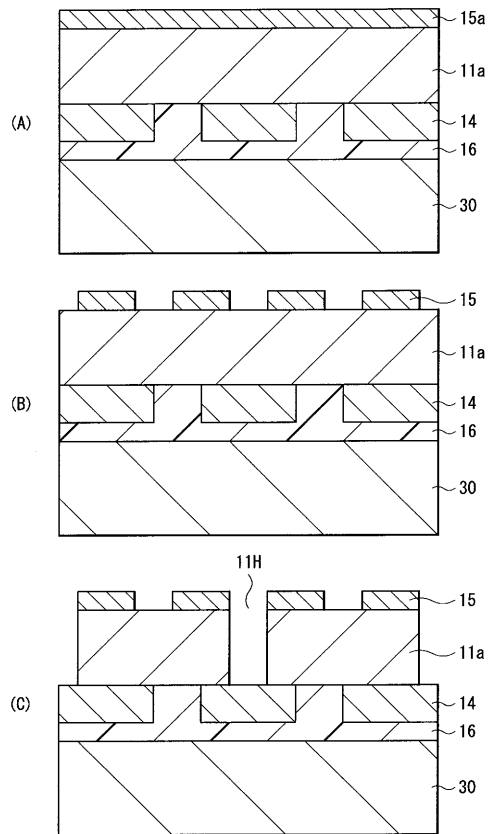
【図 6】



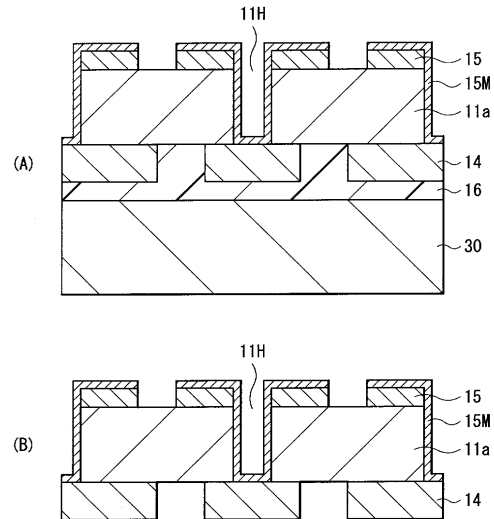
【図 7】



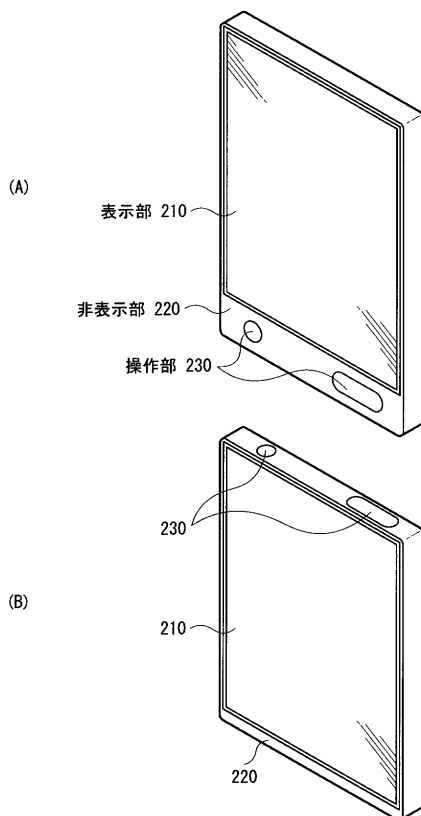
【図 8】



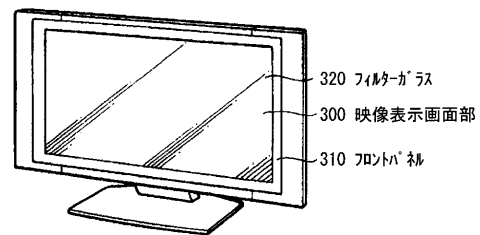
【図 9】



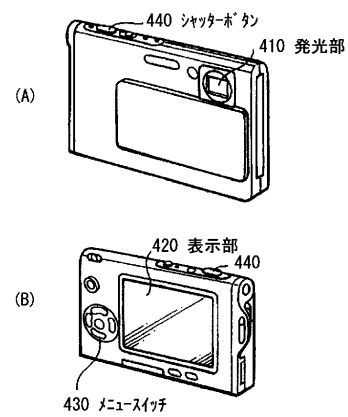
【図 10】



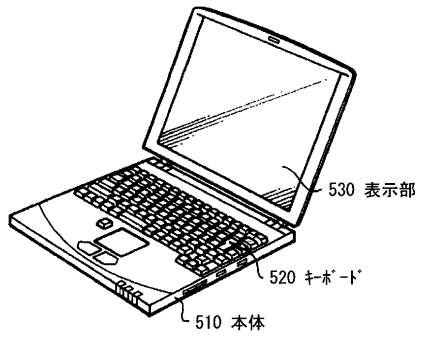
【図 11】



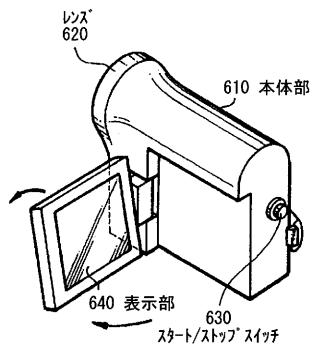
【図 12】



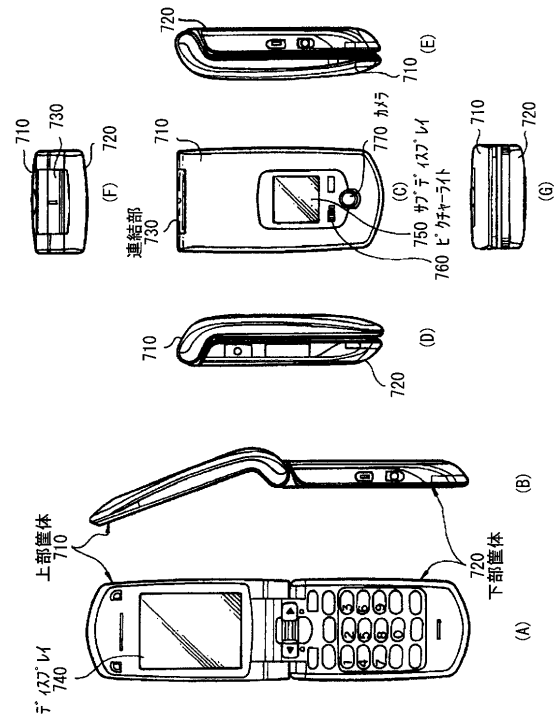
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA40 GA42 GA45 HA12 HA24 MA11 MA17 MA37 NA25 PA01
5C094 AA15 AA43 BA27 BA43 DB02 DB03
5G435 AA18 BB05 BB12 EE34 EE40 EE42 EE47 KK05 KK09