

明 細 書

発明の名称：画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイや液晶ディスプレイ等の薄型ディスプレイは可撓性を有するため、フレキシブルディスプレイとして利用することができる。

このようなフレキシブルディスプレイを、スマートフォンおよびタブレット端末等の携帯情報端末の画面として利用し、画面を折り畳み可能な構成とすることで、使用する際には開いた状態で画面のサイズを大きくでき、持ち運びの際には閉じた状態で装置全体を小型化できる携帯情報端末が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、カバーの特定部分ではフレキシブルディスプレイとタッチパネルとが接着されず、基板は、カバーのその他の部分で、フレキシブルディスプレイの裏側に設けられ、接着層は、カバーのその他の部分ではフレキシブルディスプレイとタッチパネルとを接着し、フレキシブルディスプレイ、カバーおよびタッチパネルは、特定部分で任意に曲げることができる携帯端末が記載されている（請求項5、図8）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-226204号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] フレキシブルディスプレイを折り畳み可能な構成とした場合に、折り曲げた部分の曲率半径が小さいとフレキシブルディスプレイが折れたり、配線が切れたりする問題があった。

特許文献1には、折り曲げた部分の曲率半径を大きくした構成が記載されているが、折り曲げた際に対面するフレキシブルディスプレイ間に空間を設ける必要があるため、閉じた状態で装置全体を小型化が十分ではないという問題があった。

[0006] 本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、折り畳み可能で大画面と携帯性とを両立することができ、かつ、フレキシブルディスプレイが折れたり、配線が切れたりすることを防止できる画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、フレキシブルディスプレイユニット、および、フレキシブルディスプレイユニットの表示面側とは反対側の裏面側を支持する支持体、を有し、支持体はフレキシブルディスプレイユニット側を内側にして折り曲げ可能な折り曲げ部を有し、支持体が折り畳まれた状態において、フレキシブルディスプレイユニットは、支持体の折り曲げ部に対応する領域において、折り曲げ部の支点側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲していることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、以下の構成により上記目的を達成することができることを見出した。

[0008] [1] フレキシブルディスプレイユニット、および、フレキシブルディスプレイユニットの表示面側とは反対側の裏面側を支持する支持体、を有し、支持体は、フレキシブルディスプレイユニット側を内側にして折り曲げ可能であり、支持体が折り畳まれた状態において、フレキシブルディスプレイユニットの一部が、支持体の端面側から支持体の折り曲げの支点側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲していることを特徴とする画像表示装置。

[2] 支持体は、支点の長手方向と平行な方向に延在する凹部を有し、支持体が折り畳まれた状態において、フレキシブルディスプレイユニットの

湾曲した領域が凹部内に内包されている〔1〕に記載の画像表示装置。

〔3〕 支点の回転中心が、フレキシブルディスプレイユニットの表示面側の表面に存在する〔1〕または〔2〕に記載の画像表示装置。

〔4〕 支持体が広げられた状態において、支持体は、支点に対して、互いに離間して対称に配置される2つの凹部を有する〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の画像表示装置。

〔5〕 支点の長手方向と直交する方向において、2つの凹部の幅および凹部間の距離の合計長さが、2つの凹部の表面長さよりも短い〔4〕に記載の画像表示装置。

〔6〕 支点の長手方向と直交する方向において、支持体の凹部の、支点側とは反対側の辺縁部とフレキシブルディスプレイユニットの裏面とが固定されている〔4〕または〔5〕に記載の画像表示装置。

〔7〕 支持体が広げられた状態において、支持体は、支点を内包する位置に凹部を有する〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の画像表示装置。

〔8〕 フレキシブルディスプレイユニットが、有機ELディスプレイユニットである〔1〕～〔7〕のいずれかに記載の画像表示装置。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、折り畳み可能で大画面と携帯性とを両立することができ、かつ、フレキシブルディスプレイが折れたり、配線が切れたりすることを防止できる画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]本発明の画像表示装置の一例を模式的に示す斜視図である。

[図1B]図1Aの画像表示装置を開いた状態を示す斜視図である。

[図2A]本発明の画像表示装置の一例の閉じた状態を示す概略断面図である。

[図2B]本発明の画像表示装置の一例の開いた状態を示す概略断面図である。

[図2C]本発明の画像表示装置の一例の開いた状態を示す概略正面図である。

[図3A]本発明の画像表示装置の他の一例の閉じた状態を示す概略断面図である。

[図3B]本発明の画像表示装置の他の一例の開いた状態を示す概略断面図である。

[図4]本発明の画像表示装置の他の一例の閉じた状態を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明に係る画像表示装置を添付の図面に示す好適実施形態を参照して詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、例えば、「45°」、「平行」、「垂直」あるいは「直交」等の角度は、特に記載がなければ、厳密な角度との差異が5度未満の範囲内であることを意味する。厳密な角度との差異は、4度未満であることが好ましく、3度未満であることがより好ましい。

本明細書において、「同一」は、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含むものとする。また、本明細書において、「全部」、「いずれも」または「全面」などというとき、100%である場合のほか、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含み、例えば99%以上、95%以上、または90%以上である場合を含むものとする。

[0012] 本発明の画像表示装置は、フレキシブルディスプレイユニット、および、フレキシブルディスプレイユニットの表示面側とは反対側の裏面側を支持する支持体、を有し、

支持体は、フレキシブルディスプレイユニット側を内側にして折り曲げ可能であり、

支持体が折り畳まれた状態において、フレキシブルディスプレイユニットの一部が、支持体の端面側から支持体の折り曲げの支点側に向かって、裏面

側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲している画像表示装置である。

[0013] 図1 Aに、本発明の画像表示装置の一例を模式的に表す斜視図を示し、図1 Bに、図1 Aの画像表示装置を開いた状態を表す斜視図を示す。また、図2 Aに、図1 Aの画像表示装置の一例の閉じた状態の概略断面図を示し、図2 Bに、開いた状態の概略断面図を示し、図2 Cに開いた状態の概略正面図を示す。

図1 A～図2 Cに示す画像表示装置1 0は、フレキシブルディスプレイユニット1 2と、支持体1 4とを有する。

[0014] 図1 Aおよび図1 Bに示すように、画像表示装置1 0のフレキシブルディスプレイユニット1 2および支持体1 4はいずれも、矩形の板状の部材であり、支持体1 4の一方の面上にフレキシブルディスプレイユニット1 2が配置されている。また、図1 Aに示すように、画像表示装置1 0は、フレキシブルディスプレイユニット1 2の表示面の略中央部に存在する、所定の一边に平行な回転軸を支点Sとして、フレキシブルディスプレイ側を内側にして折り曲げ可能に構成されている。

[0015] 図2 A～図2 Cに示すように、支持体1 4は、フレキシブルディスプレイユニット1 2を支持するものであり、第1板状部材1 4 a、第2板状部材1 4 bおよびヒンジ1 8を有する。

なお、支持体1 4は、画像表示装置1 0の筐体を兼ねるものであってもよく、あるいは、フレキシブルディスプレイユニットと共に筐体内に収容されるものであってもよい。なお、支持体1 4とは別に筐体を有する場合には、筐体も折り曲げ可能に構成されているのは当然である。

[0016] 第1板状部材1 4 aおよび第2板状部材1 4 bは、同じ大きさの矩形の板状部材であり、主面の同じ長さの一边側の端面同士を対面させて、互いの主面が面一となるように配置される。

第1板状部材1 4 aおよび第2板状部材1 4 bは、ヒンジ1 8で互いに回転可能に固定されている。具体的には、ヒンジ1 8は、第1板状部材1 4 a

および第2板状部材14bの対面する端面に平行な回転軸を支点Sとして相対的に回転するように、第1板状部材14aおよび第2板状部材14bを固定する。すなわち、支持体14は支点Sを回転中心として折り曲げ可能な構成を有する。

[0017] なお、図2Bに示すように、第1板状部材14aおよび第2板状部材14bの主面が面一となる状態を開いた状態といい、図2Aに示すように、第1板状部材14aおよび第2板状部材14bの主面が対面する状態を閉じた状態という。

[0018] 第1板状部材14aおよび第2板状部材14bのフレキシブルディスプレイユニット12側の面には、それぞれ凹部16を有する。

凹部16は、支点Sの長手方向に平行に延在し、支点Sの長手方向に垂直な断面形状がフレキシブルディスプレイユニット12側に向かって凹状の略半円部と、この半円形状の縁部と滑らかに連結された、フレキシブルディスプレイユニット12側に向かって凸状の曲線部とを有する形状である。

[0019] また、開いた状態において、2つの凹部16は、折り曲げ部の支点Sに対して、互いに離間した位置に対称に配置されている。したがって、図2Aに示すように、閉じた状態とした際には、2つの凹部16の開口同士が対面して1つの空間を形成する。

[0020] 第1板状部材14aおよび第2板状部材14bの形成材料には特に限定はなく、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリカーボネート等の樹脂、アルミニウム、マグネシウム、チタン、銅等の金属、あるいは、木材等が挙げられる。

[0021] フレキシブルディスプレイユニット12は、有機EL (Electro Luminescence) ディ스플레이ユニット、液晶ディスプレイユニット等の可撓性を有する公知のディスプレイユニットであり、支持体14の凹部16が形成される側の面に配置される。

[0022] 一例として、有機ELディスプレイユニットとしては、PET (ポリエチレンテレフタレート) フィルム等の可撓性を有する樹脂フィルムを基板とし

て、基板上に有機EL素子を形成し、ガスバリアフィルム等で有機EL素子を封止した積層フィルムが挙げられる。

[0023] また、フレキシブルディスプレイユニット12には、保護層、拡散層等の各種の公知の光学フィルムおよびタッチパネル等が積層されていてもよい。

[0024] 図2Aに示すように、支点Sの長手方向に垂直な断面で見た際に、支持体14を完全に折り畳んだ状態（閉じた状態）では、支持体14の折り曲げの支点Sの近傍の領域において、フレキシブルディスプレイユニット12が、凹部16の表面に沿って湾曲することで、折り曲げ部の支点S側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲している湾曲部を形成するように折り畳まれている。すなわち、フレキシブルディスプレイユニット12は、一旦、画像表示装置10の折り畳み方向とは逆方向に湾曲されて、折り畳み方向に湾曲されている。

[0025] また、図2Bおよび図2Cに示すように、支持体14を完全に開いた状態では、支持体14は凹部16を有する面の平坦部が面一になり、支持体14の凹部16を有する側の面上に配置されるフレキシブルディスプレイユニット12は、全面が平坦な状態となる。

[0026] このように本発明は、画像表示装置10（支持体14）を閉じた状態とした際に、フレキシブルディスプレイユニット12を、一旦、裏面側に凹状に湾曲させて、表示面側に凹状に湾曲させる構成とすることで、画像表示装置10を完全に折り畳んだ状態とした場合でも、フレキシブルディスプレイユニット12の折り曲げた部分の曲率半径を大きくすることができるので、フレキシブルディスプレイユニット12が折れたり、配線が切れたりすることを防止できる。

したがって、本発明の画像表示装置10は、画像表示装置10を折り畳み可能な構成として、画像表示装置10を開いた状態での最大面の大きさに対して、折り畳んだ状態での最大面の大きさを略半分にするので、画像表示装置10を使用する際には大画面とすることができ、持ち運び等の際には、小型化して携帯性を高くすることができる。

[0027] また、画像表示装置10を閉じた状態とした際に、互いに対面するフレキシブルディスプレイユニット12の平坦面同士を、略並行にして面接触させることができるので、閉じた状態での厚さ方向の大きさを小さくすることができ、装置全体の大きさを十分に小型化することができる。言い換えると、閉じた状態での厚さ方向の大きさを小さくしても、対面するフレキシブルディスプレイユニット12の平坦部間の最大幅よりも、フレキシブルディスプレイユニット12の折り曲げ部分の曲率半径が大きくなるので、フレキシブルディスプレイユニット12が折れたり、配線が切れたりすることを防止できる。

[0028] ここで、前述のとおり、画像表示装置10は、支持体14が広げられた状態を見た際に、支点Sに対して、2つの凹部16が互いに離間して対称に配置されており、画像表示装置10を閉じた状態とした際に、2つの凹部16の開口同士が対面して1つの空間を形成する。したがって、閉じた状態とした際には、フレキシブルディスプレイユニット12の湾曲部が、この空間内（凹部16内）に内包される。

[0029] その際、支点Sの長手方向と直交する方向において、2つの凹部16の幅および凹部16間の距離の合計長さは、2つの凹部16の表面長さよりも短いことが好ましい。

画像表示装置10を開いた状態において、2つの凹部16上、および、2つの凹部16の間の領域に対応する、フレキシブルディスプレイユニット12の一部（以下、「湾曲される部位」ともいう）が、画像表示装置10を閉じた状態において、湾曲されて2つの凹部16内に内包される。そのため、2つの凹部16の幅および凹部16間の距離の合計長さが、2つの凹部16の表面長さよりも長い場合には、画像表示装置10を閉じた状態のときに、フレキシブルディスプレイユニット12の湾曲される部位が凹部16内に入りきらず適正な湾曲状態を形成できないおそれがある。したがって、2つの凹部16の幅および凹部16間の距離の合計長さを、2つの凹部16の表面長さよりも短くすることで、閉じた状態のときに、フレキシブルディスプレ

ユニット12の湾曲される部位が凹部16内に確実に内包されて適正に湾曲状態を形成することができる。

[0030] また、2つの凹部16上、および、2つの凹部16の間の領域に対応する、フレキシブルディスプレイユニット12の湾曲される部位は、支持体14とは固定されておらず、フレキシブルディスプレイユニット12の湾曲される部位以外の部位と、支持体14との少なくとも一部が固定されていればよく、支持体14の支点Sの長手方向と直交する方向において、支持体14の凹部16の、支点Sとは反対側の辺縁部と、フレキシブルディスプレイユニット12の裏面とが固定されているのが好ましい。これにより、画像表示装置10の開閉動作の際に、フレキシブルディスプレイユニット12の湾曲される部位の湾曲および伸張を適正に行うことができる。

[0031] ここで、画像表示装置10を閉じた状態における、フレキシブルディスプレイユニット12の湾曲部の曲率半径の最小値は、1mm以上であるのが好ましく、2mm～5mmであるのがより好ましい。

湾曲部の曲率半径の最小値を上記範囲とすることで、フレキシブルディスプレイユニット12が折れたり、配線が切れたりすることを好適に防止でき、また、小型化することができる。

[0032] また、図2Aおよび図2Bに示す例では、凹部16の長手方向に垂直な断面における凹部16の形状を半円部と曲線部とを有する構成としたがこれに限定はされず、凹部16の断面形状は、半円形状、半楕円形状、矩形状および三角形状等、ならびに、これらの形状を組み合わせた形状とすることができる。

[0033] ここで、図2Aおよび図2Bに示す画像表示装置10は、支持体14が、折り曲げ部の支点Sに対して、互いに離間して対称に配置される2つの凹部16を有する構成としたが、これに限定はされない。

[0034] 例えば、図3Bに示す画像表示装置20のように、支持体22が広げられた状態において、支持体22の支点Sを内包する位置に凹部24を有する構成としてもよい。

具体的には、第1板状部材22aおよび第2板状部材22bは、支持体22が広げられた状態において互いに対面する端面側に、支点Sの長手方向に平行に延在し、支点Sの長手方向に垂直な断面形状が略1/4円形状の凹部24を有する。したがって、開いた状態とした場合には、第1板状部材22aおよび第2板状部材22bに形成された2つの凹部24は連結して一体的に凹部を形成する。

[0035] また、このような構成の画像表示装置20を閉じた状態とした際には、図3Aに示すように、支点S側の端面に2つの凹部24が連結された凹部が形成され、この凹部内で、フレキシブルディスプレイユニット12が、端面側から支点S側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲している湾曲部を形成するように折り畳まれる。

[0036] あるいは、図4に示す画像表示装置30のように、支持体32を構成する2つの板状部材のうち、一方の板状部材のみに凹部を有する構成としてもよい。

具体的には、画像表示装置30の支持体32は、フレキシブルディスプレイユニット12が配置される側の面に凹部が形成されていない全面が平坦な第1板状部材32aと、フレキシブルディスプレイユニット12が配置される側の面に凹部34を有する第2板状部材32bとをヒンジ18で回転可能に固定した構成を有する。凹部34は、図2Bに示す画像表示装置10の凹部16と同様の形状である。

図4に示すように、閉じた状態の場合に、フレキシブルディスプレイユニット12は、第2板状部材32bの凹部34内で、第2板状部材側の端面側から支点S側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲している湾曲部を形成するように折り畳まれる。

[0037] ここで、図2Aに示す例では、支持体14の第1板状部材14aと第2板状部材14bとは、ヒンジ18により回転可能に固定される構成としたが、これに限定はされず、第1板状部材と第2板状部材とを回転可能に固定することが出来れば種々の公知の固定方法が利用可能である。例えば、可撓性を

有する部材を用いて、第1板状部材14aと第2板状部材14bとを固定してもよい。

[0038] また、画像表示装置10を開いた状態から閉じた状態に変化させる場合に、フレキシブルディスプレイユニット12が凹部16において適正に湾曲されるために、かつ、閉じた状態から開いた状態に変化させる場合に、フレキシブルディスプレイユニット12が、全面が平坦な状態となるように、フレキシブルディスプレイユニット12は、適度なコシの強さを有するのが好ましい。したがって、フレキシブルディスプレイユニット12の厚さおよびヤング率等に応じて、閉じた状態におけるフレキシブルディスプレイユニット12の湾曲部の曲率半径を設定するのが好ましく、また、閉じた状態におけるフレキシブルディスプレイユニット12の湾曲部の曲率半径の設定に応じて、フレキシブルディスプレイユニット12の厚さおよび各部材の材料等を選択するのが好ましい。

[0039] また、画像表示装置10を開いた状態から閉じた状態に変化させる場合に、フレキシブルディスプレイユニット12が凹部16において適正に湾曲されるために、かつ、閉じた状態から開いた状態に変化させる場合に、フレキシブルディスプレイユニット12が、全面が平坦な状態となるように、支持体14とフレキシブルディスプレイユニット12とは、面方向に相対移動可能に固定される構成としてもよい。すなわち、画像表示装置10の開閉の際にフレキシブルディスプレイユニット12が支持体14に対して、面方向に移動（スライド）する構成としてもよい。

[0040] また、図2Bに示す例では、画像表示装置10を閉じた状態とした際に、互いに対面するフレキシブルディスプレイユニット12の平坦面同士を、略並行にして面接触させる構成としたが、これに限定はされず、対面するフレキシブルディスプレイユニット12の平坦面同士の間には隙を有する構成としてもよい。

[0041] また、本発明の画像表示装置が、スマートフォンおよびタブレット端末等の携帯情報端末に用いられる場合には、携帯情報端末は、プロセッサやメモ

リ（ROM（Read only memory）、RAM（Random access memory））などの回路コンポーネントが実装された電子回路基板、二次電池、スピーカおよびカメラ等の必要な部材を適宜有していればよい。その際、例えば、電子回路基板および二次電池は支持体14の裏面側（フレキシブルディスプレイユニットとは反対側）に配置されていけばよい。

[0042] 以上、本発明の画像表示装置について詳細に説明したが、本発明は上述の例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

符号の説明

- [0043] 10、20、30 画像表示装置
12 フレキシブルディスプレイユニット
14、22、32 支持体
14a、22a、32a 第1板状部材
14b、22b、32b 第2板状部材
16、24、34 凹部
18 ヒンジ
S 支点

請求の範囲

- [請求項1] フレキシブルディスプレイユニット、および、
前記フレキシブルディスプレイユニットの表示面側とは反対側の裏面側を支持する支持体、を有し、
前記支持体は、前記フレキシブルディスプレイユニット側を内側に
して折り曲げ可能であり、
前記支持体が折り畳まれた状態において、前記フレキシブルディスプレイユニットの一部が、前記支持体の端面側から前記支持体の折り曲げの支点側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲していることを特徴とする画像表示装置。
- [請求項2] 前記支持体は、前記支点の長手方向と平行な方向に延在する凹部を有し、
前記支持体が折り畳まれた状態において、前記フレキシブルディスプレイユニットの湾曲した領域が前記凹部内に内包されている請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記支点の回転中心が、前記フレキシブルディスプレイユニットの表示面側の表面に存在する請求項1または2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記支持体が広げられた状態において、前記支持体は、前記支点に対して、互いに離間して対称に配置される2つの凹部を有する請求項1～3のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記支点の長手方向と直交する方向において、2つの前記凹部の幅および前記凹部間の距離の合計長さが、2つの前記凹部の表面長さよりも短い請求項4に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 前記支点の長手方向と直交する方向において、前記支持体の前記凹部の、前記支点側とは反対側の辺縁部と前記フレキシブルディスプレイユニットの裏面とが固定されている請求項4または5に記載の画像表示装置。
- [請求項7] 前記支持体が広げられた状態において、前記支持体は、前記支点を

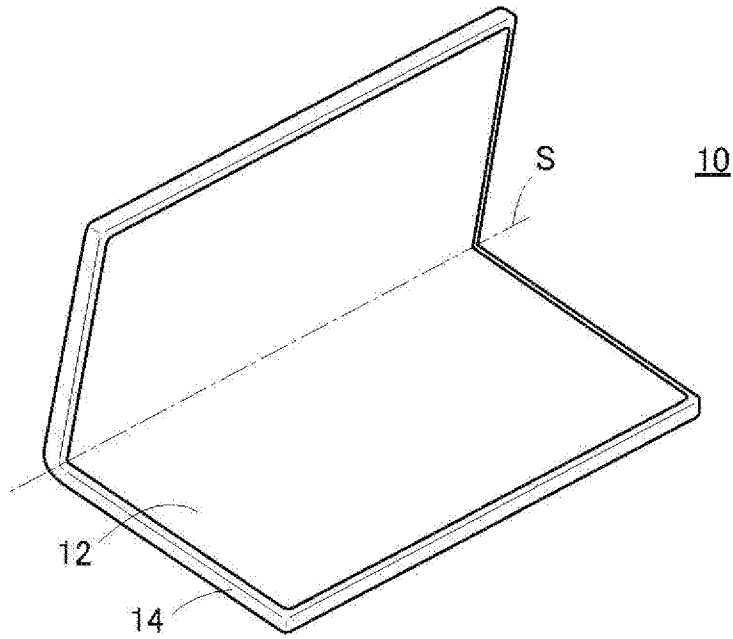
内包する位置に凹部を有する請求項 1～3 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

[請求項8] 前記フレキシブルディスプレイユニットが、有機ELディスプレイユニットである請求項 1～7 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

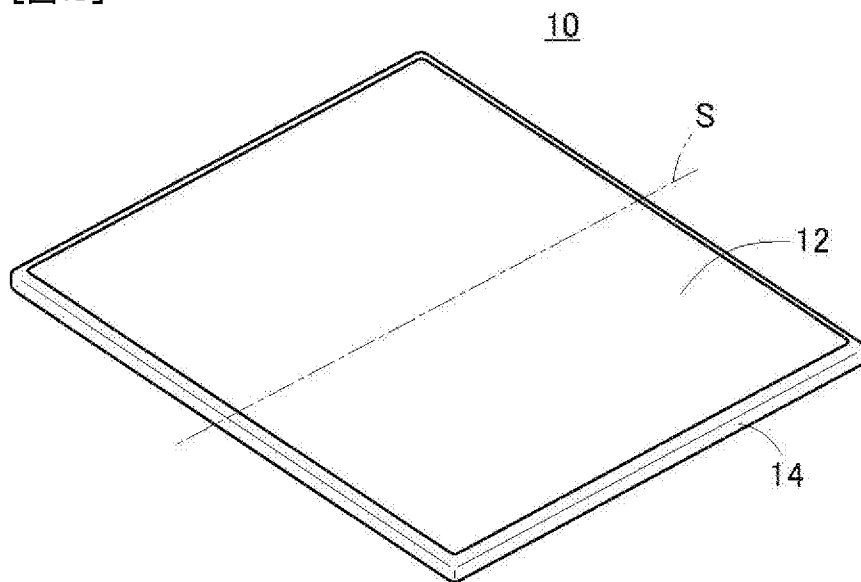
要 約 書

折り畳み可能で大画面と携帯性とを両立することができ、かつ、フレキシブルディスプレイが折れたり、配線が切れたりすることを防止できる画像表示装置を提供する。フレキシブルディスプレイユニット、および、フレキシブルディスプレイユニットの表示面側とは反対側の裏面側を支持する支持体、を有し、支持体はフレキシブルディスプレイユニット側を内側にして折り曲げ可能であり、支持体が折り畳まれた状態において、フレキシブルディスプレイユニットの一部が、支持体の端面側から支持体の折り曲げの支点側に向かって、裏面側に凹状に湾曲した後、表示面側に凹状に湾曲している。

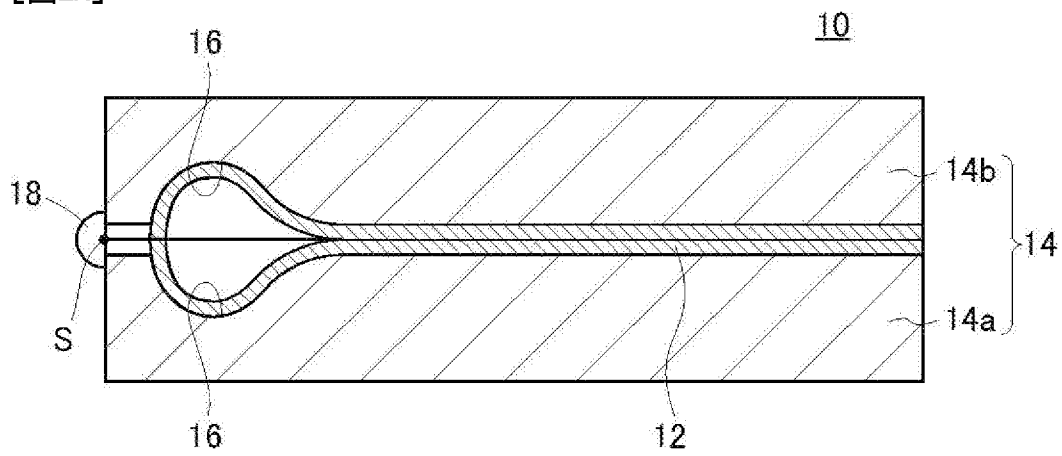
[図1A]



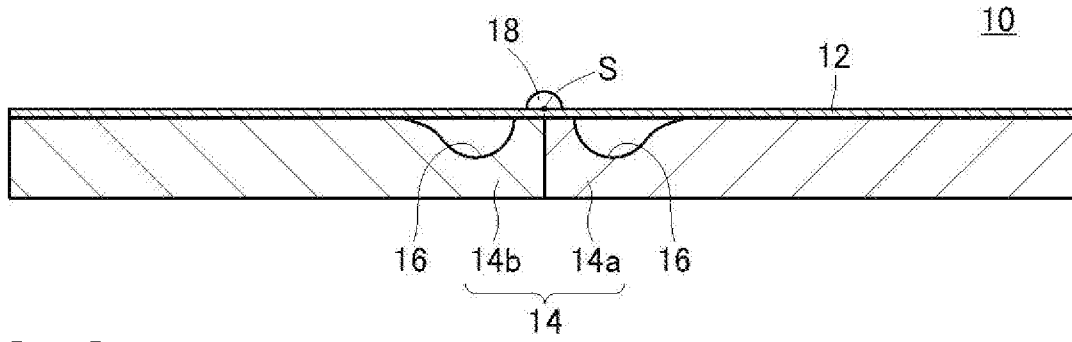
[図1B]



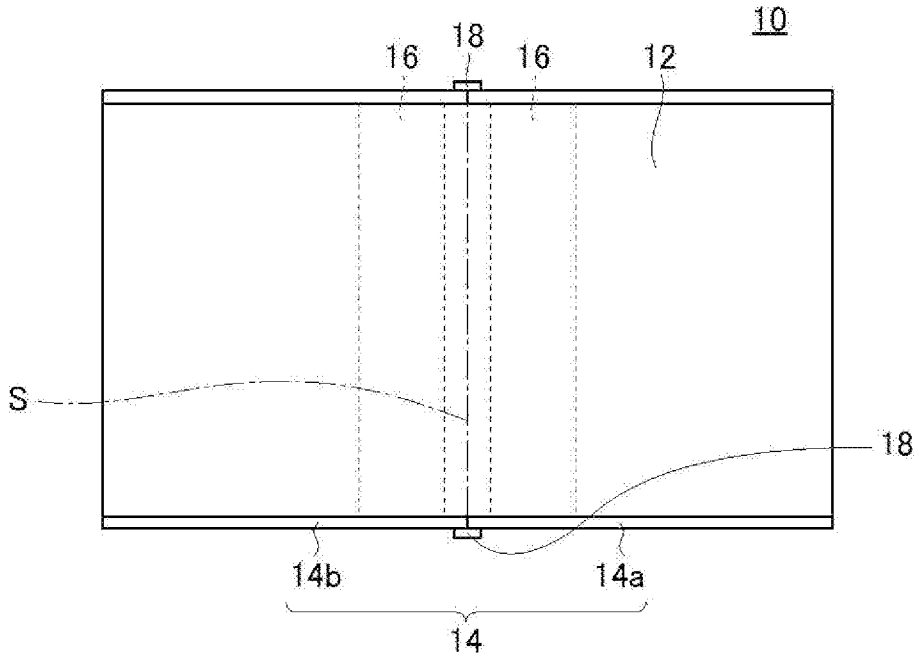
[図2A]



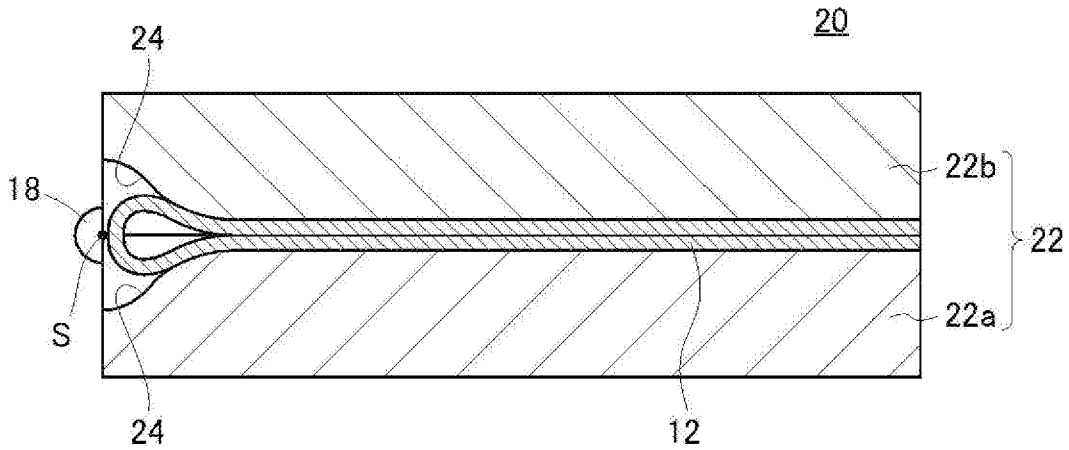
[図2B]



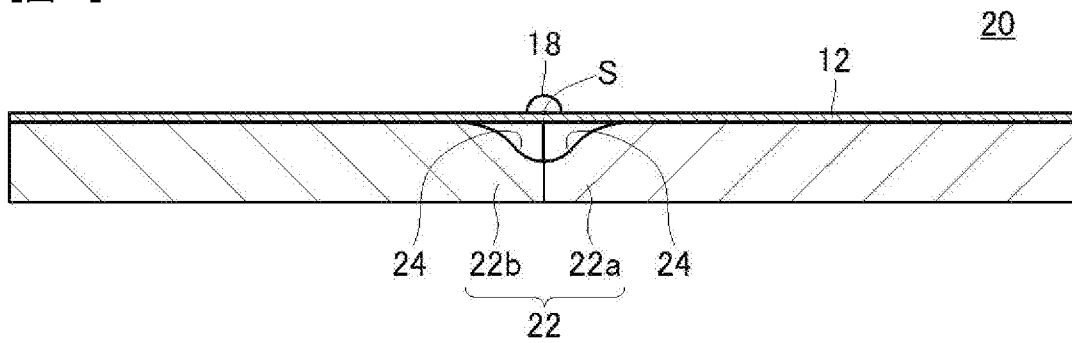
[図2C]



[図3A]



[図3B]



[図4]

