

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2008年2月14日 (14.02.2008)

PCT

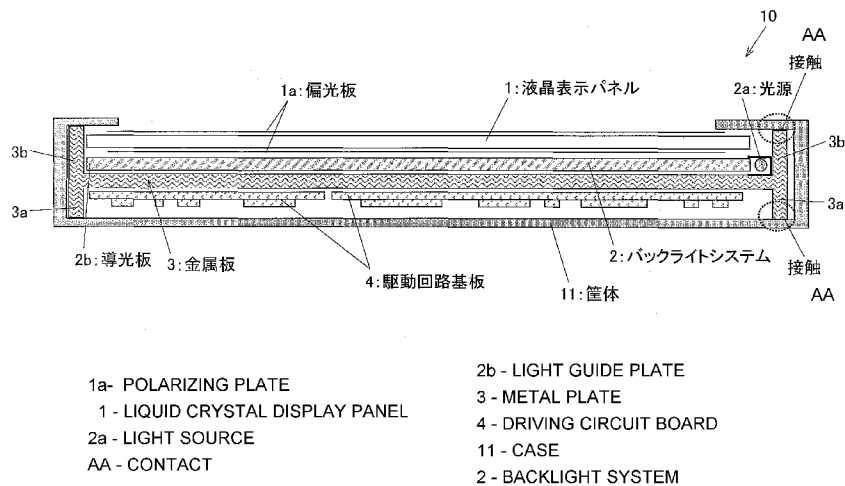
(10) 国際公開番号  
WO 2008/018232 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02F 1/1333 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)  
G02F 1/13357 (2006.01)
- (12) 国際出願番号: PCT/JP2007/061982
- (22) 国際出願日: 2007年6月14日 (14.06.2007)
- (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2006-220564 2006年8月11日 (11.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市岡 秀樹
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[ 続葉有 ]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 液晶表示装置及びそれを備えた電子機器



(57) Abstract: A liquid crystal display device is provided with a liquid crystal display panel (1), a backlight system (2) and a driving circuit board (4) for driving the liquid crystal display panel (1) and the backlight system (2). A metal plate (3) having a flat surface with an area larger than that of the backlight system (2) is arranged between the backlight system (2) and the driving circuit board (4). On at least a pair of facing end portions of the metal plate (3), downward protruding sections (3a) which protrude to the side of the driving circuit board (4) are formed along the end portions. Thus, the liquid crystal display device, which can reduce possibilities of breakage due to a load on the display surface of the liquid crystal display panel (1) and a shock when dropped, is provided. An electronic apparatus provided with such liquid crystal display device is also provided.

(57) 要約: 液晶表示パネル (1) と、バックライトシステム (2) と、液晶表示パネル (1) 及びバックライトシステム (2) を駆動する駆動回路基板 (4) とを備える。バックライトシステム (2) と駆動回路基板 (4) との間に、バックライトシステム (2) よりも広い領域の平面を有する金属板 (3) が設けられている。金属板 (3) の少なくとも一対の互いに対向する端部には、駆動回路基板 (4) 側に突出する立下り部 (3a) が端部に

[ 続葉有 ]



WO 2008/018232 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 液晶表示装置及びそれを備えた電子機器

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、携帯用電子機器または設置型電子機器の表示部として好適な液晶表示装置及びそれを備えた電子機器に関するものであり、より詳細には、例えば、薄型液晶表示装置の強度強化に関するものである。さらに、本発明は、一例として液晶TV (television) 等の大型液晶表示装置を含む設置型電子機器における、搬送時または取り扱い時等の強度強化に関するものである。

#### 背景技術

- [0002] 近年、携帯用電子機器(以下「モバイル機器」と称する。)のディスプレイ(表示部)として液晶表示装置がよく使われている。液晶表示装置は液晶表示パネルを備えており、この液晶表示パネルは、一般的な構成として、ガラス等からなる透明な一對の基板間に液晶層が挟層されてなっている。液晶表示装置は、携帯性に優れ、かつ消費電力も小さいので、ノートパソコン用ディスプレイを始め、情報携帯端末(PDA: Personal Digital Assistant)及び携帯電話等のモバイル機器に広く用いられている。上記モバイル機器は、携帯性および利便性の面から、薄型軽量でかつ丈夫なものが求められている。
- [0003] また、液晶表示装置は、薄型TVのような設置型の大型機器としても商品化され、その普及が進んでいる。これら設置型の商品に対しても、近年、薄型軽量化の要望が強まっている。そのため、大型の液晶表示装置についても同様に、搬送時または取り扱い時、あるいは通常の使用時に加わる外圧に十分耐え得るもので、かつ薄型軽量なものが求められている。
- [0004] このような要求に対し、液晶表示装置の薄型軽量化に対するアプローチはされているものの、それに伴う強度確保が難しい状態であった。
- [0005] すなわち、一般的には、液晶表示装置は、図14に示すように、導光板102bの支持部材として、この導光板102bの周辺にシャーシ107を形成した構造が採用されている。しかし、近年、液晶モジュールの薄型軽量化に伴って導光板102bが薄くなって

いると共に、液晶表示装置の筐体は、PMMA (PolyMethyl MethAcrylate) 等の樹脂にて形成されているため、剛性の強いものではない。そのため、導光板102bの裏面に、シャーシ107等が原因となる段差107aがあった場合、図15(a) (b)に示すように、液晶表示パネル101が局所的に歪む原因となり、場合によっては破壊される構造となっていた。

[0006] また、液晶モジュール及びそれを含むモバイル機器では、レイアウト上、液晶表示パネル、並びに／又はその他システムを駆動する駆動回路及びバッテリー等を裏面配置する構成が多くみられる。上記駆動回路に搭載される各種チップ部品には凹凸があると共に、上記各種チップ部品への外圧を保護するためのカバーやスペーサーにも凹凸が有る。このため、液晶モジュール及びそれを含むモバイル機器は、それら凹凸間へ荷重がかかったときに、液晶表示パネルが局所的に歪み易い構造となっている。

[0007] 液晶モジュールの導光板が薄くなり、さらにその導光板の裏面に凹凸がある場合、表示面からの押し圧、及び落下時の駆動回路基板からの押し上げ、さらには落下時の液晶モジュールの歪みによってガラスからなる液晶表示パネルが歪み、破損することがある。そして、それらのいずれか一つでも発生する構造の場合、商品としての機械的強度が不十分とみなされる。したがって、持ち歩きするモバイル機器および大型の液晶表示装置等に搭載される液晶表示パネルでは、特に、筐体部の剛性を上げる等の何らかの対策が必要とされている。

[0008] そのため、液晶表示パネルを使用した例えば、タブレット型パソコン等のモバイル機器では、衝撃等の外力が液晶表示パネルに加わり難い構造にするために、保護板を配置した構造を設計し、採用しているものが多く見られる。

[0009] しかし、そのような構造を採用する場合、保護板に十分な剛性が求められると共に、液晶表示パネルと保護板との間に幾らかのギャップを形成することにより、液晶表示パネルに力が伝わり難い構造としている。この結果、保護板および／またはギャップの厚みを厚くする等の対策が必要である。このことは、最終的な商品の薄型軽量化に逆行するので、好ましくない。

[0010] また、例えば、特許文献1では、図16(a)に示すように、平板状の情報表示手段で

ある液晶表示パネル201と、この液晶表示パネル201と同一の大きさであり、かつこの液晶表示パネル201の背面に密着するように保持される金属板203と、この金属板203の、液晶表示パネル201とは逆側の面に配置されて少なくとも液晶表示パネル201を駆動する駆動回路を搭載した駆動回路基板204と、液晶表示パネル201による表示を目視可能な開口を有してなる図示しない上側ケースと、この上側ケースと共に、液晶表示パネル201、金属板203、及び駆動回路基板204を収納する図示しない下側ケースとを備える情報表示装置を提案している。

特許文献1: 日本国公開特許公報「特開2001-142404号公報(公開日: 2001年5月25日)」

### 発明の開示

- [0011] しかしながら、上記従来の特許文献1の表示装置では、表示面及び表示裏面への荷重又は落下時の衝撃への考慮がされていない。例えば、液晶表示パネル201表面からの押圧力による荷重、又は液晶表示パネル201裏面からの突き上げ、及び変形による局所的な歪みにより、破壊が生じる課題があった。
- [0012] 具体的には、例えば、図16(b)に示すように、液晶表示パネル201の上側からの荷重により金属板203が歪み、それに伴い液晶表示パネル201及び導光板202bも歪むため、液晶表示パネル201は破壊されてしまう。その原因として、例えば、金属板203でも薄ければ撓み易いこと、及び金属板203と駆動回路基板204との間に段差204aがあることによって、その段差204aで液晶表示パネル201等が屈曲するという問題を有している。
- [0013] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、液晶表示パネルの表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損の可能性を軽減し得る液晶表示装置及びそれを備えた電子機器を提供することにある。
- [0014] 本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶表示パネルと、バックライトと、上記液晶表示パネル及びバックライトを駆動する駆動回路基板とを備えた液晶表示装置であって、上記バックライトと上記駆動回路基板との間に、該バックライトよりも広い領域の平面を有する剛性材料からなる板としての剛性板が設けられており、上記剛性板の少なくとも一対の互いに対向する端部には、上記駆動回路

基板側に突出する立下り部が該端部に沿って形成されていることを特徴としている。  
なお、剛性板の形状としては、長方形、正方形の他、台形や多角形でもよい。

[0015] 上記発明によれば、上記バックライトと上記駆動回路基板との間に、該バックライトよりも広い領域の平面を有する剛性板が設けられている。したがって、バックライトの全体が剛性板の面で支持されているので、液晶表示パネルの上側から荷重がかかったとしても、剛性板の角によってバックライトが屈曲されるということがない。

[0016] また、剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、上記駆動回路基板側に突出する立下り部が該端部に沿って形成されている。したがって、この端部に沿う立下り部が存在することによって、剛性板が固定端支持梁(fixed beam)となり得る。また、剛性板が上記立下り部を備えた形状を有していることにより、剛性板の断面2次モーメントも大きくなるので、撓みが低減する。そして、この効果は、剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部に、該端部に沿って立下り部が形成されていさえすれば足りる。

[0017] この結果、液晶表示パネルの表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損の可能性を軽減し得る液晶表示装置を提供することができる。

[0018] また、本発明の液晶表示装置では、前記剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、上記駆動回路基板側とは反対側に突出する立上り部が該端部に沿って形成されていることが好ましい。

[0019] 上記発明によれば、剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、上記駆動回路基板側とは反対側に突出する立上り部が該端部に沿って形成されているので、さらに、断面2次モーメントが大きくなるので、撓みが低減する。

[0020] また、本発明の液晶表示装置では、前記剛性板は、矩形に形成されていることが好ましい。なお、矩形とは、長方形又は正方形、あるいは長方形又は正方形に近い形状をいう。

[0021] これにより、液晶表示装置の形状が一般的な矩形の場合に、液晶表示パネルの表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損の可能性を軽減し得る液晶表示装置を提供することができる。

[0022] また、本発明の液晶表示装置では、前記剛性板は、矩形に形成されていると共に、

前記剛性板の四辺の各端部には、該端部に沿う立下り部と立上り部との両方が形成されていることが好ましい。

[0023] 上記発明によれば、剛性板は、矩形に形成されていると共に、前記剛性板の四辺の各端部には、該端部に沿って上記立下り部と、立下り部とは逆向きに突出した立上り部との両方が形成されている。

[0024] このため、矩形の全周囲の端部に、立下り部と立上り部との両方が形成されているので、左右方向及び前後方向の両方において、剛性板は固定端支持梁となり得るとともに、かつ断面2次モーメントも大きくなる。したがって、撓みがより低減する。

[0025] なお、剛性板の少なくとも一对の互いに対向する端部に、該端部に沿って上記立下り部と立上り部との両方が形成されていれば、立下り部と立上り部との一方のみが形成されている場合より、撓みを低減させることができる。

[0026] また、本発明の液晶表示装置では、前記剛性板は、金属板であることが好ましい。

[0027] これにより、剛性板として一般的な金属板を容易に用いることができると共に、金属板は立下り部の加工を容易に行うことができるので、コストも安価である。さらに、金属板は液晶表示装置の接地用に用いることができると共に、駆動回路基板及びバックライトからの発熱に対し、放熱効果を加味することが可能となる。

[0028] また、本発明の液晶表示装置では、前記金属板は、アルミニウム合金又はマグネシウム合金からなっていることが好ましい。

[0029] これにより、金属板の軽量化及び高剛性化を図ることができると共に、熱伝導率が良いため、放熱性の面でもさらに優れたものとすることが可能である。

[0030] また、本発明の液晶表示装置では、前記液晶表示パネル、バックライト、剛性板、及び駆動回路基板を収納する筐体が設けられていると共に、前記剛性板の立上り部の上端及び立下り部の下端の少なくとも一方は、上記筐体と接触していることが好ましい。

[0031] すなわち、上記剛性板の立上り部の上端及び立下り部の下端の少なくとも一方を、上記筐体と接触させることにより、剛性板が固定端支持梁として機能するので、撓みを低減することができる。また、液晶表示装置の表面又は裏面からの衝撃を、筐体から剛性の高い剛性板へ分散させることができるので、液晶表示装置の損傷の可能性

が低減される。

[0032] また、本発明の液晶表示装置では、少なくとも前記液晶表示パネル、バックライト、及び剛性板を一体に支持する枠部材と、前記液晶表示パネル、バックライト、剛性板、駆動回路基板、及び上記枠部材を収容する筐体とが設けられていると共に、前記剛性板における立上り部の上端及び立下り部の下端の少なくとも一方は、上記枠部材と筐体との少なくとも一方に接触していることが好ましい。

[0033] これにより、少なくとも前記液晶表示パネル、バックライト、及び剛性板を一体に支持する枠部材を用いることができるので、液晶表示パネル、バックライト、及び剛性板を液晶モジュールとして一体化した単位で扱うことができる。また、剛性板における立上り部の上端及び立下り部の下端の少なくとも一方を、枠部材と筐体との少なくとも一方に接触させることにより、剛性板が固定端支持梁として機能するので、撓みを低減することができる。また、液晶表示装置の表面又は裏面からの衝撃を、筐体から枠部材を介して剛性の高い剛性板へ分散させることができるので、液晶表示装置の損傷の可能性が低減される。

[0034] また、本発明の液晶表示装置では、前記バックライトは、導光板を有していることが好ましい。これにより、バックライトの薄型化を図ることができる。

[0035] また、本発明の携帯用電子機器は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示装置を備えていることを特徴としている。

[0036] これにより、液晶表示パネルの表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損の可能性を軽減し得る液晶表示装置を備えた携帯用電子機器を提供することができる。

[0037] 上述した液晶表示装置に関するそれぞれの限定事項は、任意に組み合わせることができ、それによってもまた、本発明の目的を達成することができる。

[0038] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明によって明白になるであろう。

#### 図面の簡単な説明

[0039] [図1]本発明における液晶表示装置の実施の一形態を示す断面図である。



[図2]上記液晶表示装置を備えた携帯用電子機器を示す斜視図である。

[図3]上記液晶表示装置の構成を示す分解斜視図である。

[図4]液晶表示パネルの上側から荷重がかかったときの上記液晶表示装置の状態を示す断面図である。

[図5]上記液晶表示装置の金属板の変形例を示す斜視図である。

[図6]上記液晶表示装置の金属板の他の変形例を示す斜視図である。

[図7](a)は上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを固定ねじにて取り付ける場合の構成を示す断面図であり、(b)は上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを固定ねじにて取り付ける場合の構成を示す側面図である。

[図8a]上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを固定ねじにて取り付ける場合の他の構成を示す断面図である。

[図8b]上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを固定ねじにて取り付ける場合のさらに他の構成を示す断面図である。

[図9](a)は上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを爪にて取り付ける場合の構成を示す断面図であり、(b)は上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを爪にて取り付ける場合の構成を示す側面図である。

[図10]上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを爪にて取り付ける場合の他の構成を示す断面図である。

[図11](a)は上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを接着剤にて取り付ける場合の構成を示す断面図であり、(b)は上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを接着剤にて取り付ける場合の構成を示す側面図である。

[図12a]上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを、固定ねじ、爪及び接着剤を併用して取り付ける場合の構成を示す断面図である。

[図12b]上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを、固定ねじ、爪及び接着剤を併用して取り付ける場合の他の構成を示す断面図である。

[図12c]上記液晶表示装置の金属板とベゼルと筐体とを、固定ねじ、爪及び接着剤を併用して取り付ける場合のさらに他の構成を示す断面図である。

[図13]平板とH構造の板との断面2次モーメントの違いを示す図である。

[図14]従来の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

[図15a]液晶表示パネルの上側から荷重がかかったときの上記液晶表示装置を示す断面図である。

[図15b]上記荷重によって破損された液晶表示装置を示す断面図である。

[図16a]液晶表示パネルの上側から荷重がかかったときの他の構成の液晶表示装置を示す断面図である。

[図16b]上記荷重によって破損された液晶表示装置を示す断面図である。

### 符号の説明

- [0040]
- 1 液晶表示パネル
  - 2 バックライトシステム(バックライト)
    - 2a 光源
    - 2b 導光板
  - 3 金属板(剛性材料からなる板)
    - 3a 立下り部
    - 3b 立上り部
  - 4 駆動回路基板
  - 10 液晶表示装置
  - 11 筐体
    - 11a 表面筐体
    - 11b 裏面筐体
  - 12 ベゼル
  - 21 固定ねじ(固定手段)
  - 22 爪(固定手段)
  - 23 爪(固定手段)
  - 24 接着剤(固定手段)

### 発明を実施するための最良の形態

- [0041] 本発明の一実施形態について図1ないし図13に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、これによって発明を限定するものではない。

- [0042] 本実施の形態の液晶表示装置10は、例えば、図2に示すように、例えばタブレットパソコン等の携帯用電子機器に備えられている。ただし、必ずしもこれに限らず、例えば、携帯用電子機器としては、例えばノートパソコン用ディスプレイ、情報携帯端末(PDA:Personal Digital Assistant)又は携帯電話でもよい。また、液晶表示装置10を、液晶TV等の大型液晶表示装置を含む設置型電子機器に設けてもよい。
- [0043] 上記液晶表示装置10の構成を図1を用いて説明する。図1は、液晶表示装置10の構成を示す断面図である。
- [0044] 上記液晶表示装置10は、同図に示すように、上側から順に、液晶表示パネル1、バックライトシステム2、金属板3、及び駆動回路基板4を積層してなっており、その最外部には筐体11が配置されている。
- [0045] 上記液晶表示パネル1は、図示しない電極を有するガラスからなる2枚の透明基板を、液晶を介して貼り合わせ、その両面に偏光板1a・1aを貼り付けた構造を有している。この液晶表示パネル1では、電圧を制御することによって、その液晶の配向を制御し、かつ裏面に配置された光源2aから出射される光の透過量を操作することにより表示を行うようになっている。
- [0046] 上記液晶表示パネル1の裏面に配置されるバックライトとしてのバックライトシステム2は、例えば蛍光管又はLED等の発光体である光源2aと、その光源2aの光を液晶表示パネル1の全面にいきわたらせるための導光板2bとを備えている。なお、本発明では、必ずしも導光板2bを有していなくてもよい。また、必要に応じて、導光板2bからの光を均一に分散するため、又は光の利用効率を上げるべく、図示しない光学シートを液晶表示パネル1と導光板2bとの間に配置してもよい。さらに、導光板2bの裏面には、光源2aからの光の利用効率を上げるべく、図示しない反射シートを配置することが可能である。
- [0047] 上記金属板3は、例えばアルミニウム合金、マグネシウム合金、チタニウム合金、又はSUS(ステンレス鋼)等の金属材料からなり、長方形または略長方形に形成されている。金属は比較的剛性の高い材料なので、金属板3に適している。なお、長方形は、概念として、正方形を含む。また、本発明では、必ずしも金属板3に限らず、他の剛性材料からなる例えばカーボン樹脂やその他の硬質のセラミック材料からなる板であ

ってもよい。

- [0048] また、駆動回路基板4は、金属板3の裏面に図示しない絶縁シートを介して配されており、上記液晶表示パネル1及びバックライトシステム2を駆動する集積回路やバッテリー等を含んでいる。上記駆動回路基板4は、片面実装であり、フラットな面は金属板3の裏面と接触させて配置する。この場合、駆動回路基板4を金属板3に図示しないネジ止めをすることにより剛性を上げると共に、駆動回路基板4のGNDを金属板3に接続するのが好ましい。
- [0049] 筐体11は、図3に示すように、表面筐体11aと裏面筐体11bとの2つに分割されている。
- [0050] 上記液晶表示装置10を、組み立てる場合には、図3に示すように、液晶表示パネル1、バックライトシステム2、金属板3、および駆動回路基板4の積層体を裏面筐体11bの内側に収納し、さらに、表面筐体11aを載置する。なお、表面筐体11aと裏面筐体11bとは開閉可能に構成されている。また、表面筐体11aには、液晶表示パネル1の表示部を露出させるための開口が形成されている。さらに、図示しないインバーターや制御回路等も含めた状態にて、例えばネジにより、表面筐体11aと金属板3と裏面筐体11bとを接続する。
- [0051] そうすることにより、金属板3が表面筐体11a及び裏面筐体11bに固定され、剛性の高い状態にて、液晶表示パネル1、バックライトシステム2、金属板3、駆動回路基板4、表面筐体11a及び裏面筐体11bが積層された状態となる。
- [0052] ところで、上記液晶表示装置10においては、液晶表示パネル1が脆性材料であるガラスからなっているため、その加圧部が局所的に歪み、許容値以上の曲げ応力がかかる場合に破壊に至る。
- [0053] そこで、本実施の形態では、上記金属板3に改良を加えることによって、液晶表示パネル1の表示面からの押し圧及び自重落下時の駆動回路基板4からの押し上げ、さらには自重落下時の液晶モジュールの歪みを薄型軽量にて軽減することができるようになっている。
- [0054] 上記液晶表示装置10におけるその構造の特徴について説明する。
- [0055] 本実施の形態では、まず、液晶表示装置10の裏面の段差をなくしつつ、薄型軽量

にて液晶表示装置10の裏面の剛性を上げ、その上面に位置する液晶表示パネル1が歪み難い構造を可能にするものとなっている。

[0056] 具体的には、従来存在していた図14に示すシャーシ107を無くすことによって、段差107aを無くしている。

[0057] また、液晶表示装置10の裏面に配置した金属板3は、導光板2bよりも広い領域の平面を有する剛性材料からなる矩形の板からなっており、光源2aを含めたバックライトシステム2が金属板3のフラット面に支持されている。さらに、金属板3の端部には、立下り部3aと立上り部3bとの両方が形成されている。上記立上り部3bは、液晶表示パネル1の表示面よりも上に突出している。また、立下り部3aは、駆動回路基板4の裏面よりも下に突出している。このような構造にすることにより、導光板2bの下に段差を形成することなく駆動回路基板4を設けることが可能である。

[0058] この結果、図4に示すように、液晶表示パネル1の表面側から荷重がかかったとしても、上記バックライトシステム2における導光板2bの一部が屈曲することにはならない。また、液晶表示パネル1の表示面を下にして落下した場合の衝撃を金属板3の外周部にて受けるため、衝撃が分散される。なお、立下り部3a及び立上り部3bは、必要に応じてGFRP(ガラス繊維強化プラスチック;Glass Fiber Reinforced Plastics)等にて形成しても良い。

[0059] ここで、上記立下り部3aと立上り部3bは、本実施の形態では、図3に示すように、金属板3における矩形の対向する端部において、これらの端部に沿って設けられている。なお、対向する端部として、二対の端部が存在している。ただし、本発明では、必ずしもこれに限らず、例えば、図5に示すように、金属板3の互いに対向する少なくとも一対の端部において、該端部に沿う少なくとも立下り部3a・3aが形成されていれば足りる。

[0060] また、本実施の形態では、立下り部3a及び立上り部3bは、金属板3の端縁部に形成されているが、本発明では、必ずしもこれに限らず、図6に示すように、金属板3の端縁部から少し内部に入った位置に設けられていてもよい。

[0061] さらに、立下り部3a及び立上り部3bは、端部に沿って形成されていればよい。すなわち、必ずしも完全に連続している必要はなく、殆ど連続しているが一部に不連続部

分を有しているという状態でもよい。

- [0062] また、本実施の形態では、上記立下り部3a及び立上り部3bを、金属板3の端縁部に配置したときに、図1に示すように、立下り部3aの下端及び立上り部3bの上端が液晶表示装置10の筐体11と接触するようにしている。このため、金属板3が筐体11によって固定された状態で支持されるので、液晶表示パネル1の表示面への押圧及び液晶表示パネル1の裏面からの押圧、並びに自重落下時の駆動回路基板4等による突き上げに強い、つまり液晶表示パネル1が歪み難い構造が可能になる。
- [0063] ここで、金属板3の表面のフラットな部分が導光板2bよりも狭い場合、及び金属板3に窪みを付けた構造をとった場合、導光板2bの下に段差が発生する。このことは、従来品同様、その段差部において応力集中が発生し、液晶表示パネル1が割れ易い構造であることを意味する。そのため、導光板2bの下の金属板3は必ず、導光板2bよりも外側の領域まで平坦である必要がある。
- [0064] また、その立下り部3a及び立上り部3bの配設は、全体の曲げ及びねじれに対する剛性アップを可能にするため、落下衝撃による液晶表示装置10の歪みを抑えることができる。このことは、液晶表示パネル1が、液晶表示装置10の自重落下の際に、ひずみ難く、かつ割れ難いことを意味する。
- [0065] さらに、その立下り部3a及び立上り部3bを、筐体11の各内側部分と接触させている。これにより、表示面が下を向いた状態の落下時又は裏面が下を向いた状態の落下時に、衝撃力が筐体11から金属板3に分散して伝搬されるため、液晶表示パネル1への衝撃は抑制され、さらなる強度アップが可能となる。
- [0066] なお、本実施の形態では、立下り部3aの下端を裏面筐体11bの内側部分と接触させる一方、立上り部3bの上端を表面筐体11aの内側部分と接触させる構造とする。これにより、表示面が下を向いた状態の落下時及び裏面が下を向いた状態の落下時に、それぞれ表面筐体11a→金属板3→裏面筐体11b、及び裏面筐体11b→金属板3→表面筐体11aへと、矢印の向きに衝撃力が分散して伝搬されるため、液晶表示パネル1への衝撃は抑制され、さらなる強度アップが可能となる。
- [0067] また、本実施の形態では、図7(a)(b)に示すように、筐体11と金属板3との間にベゼル(枠部材)12が介在しても、それらが積層される構造であれば何ら問題ない。こ

のベゼル12は、液晶表示パネル1、バックライトシステム2、金属板3及び駆動回路基板4を一体に支持するものである。なお、本発明においては、ベゼル12は、少なくとも液晶表示パネル1、バックライトシステム2、金属板3を一体に支持するものであれば足りる。このとき、立上り部3bの上端及び立下り部3aの下端は、ベゼル12と筐体11との少なくとも一方に接触することになる。

[0068] 上記ベゼル12は、例えば図7(a)に示すように、立下り部3a及び立上り部3bの外壁面と、立下り部3aの下端と、立上り部3bの上端とを取り囲むように、立下り部3a及び立上り部3bに外接する形状を備えている。なお、上記外壁の縦断面は、液晶表示パネル1、バックライトシステム2、金属板3及び駆動回路基板4が積層される方向に平行である。

[0069] また、金属板3が、例えば図8(b)に示すように、立下り部3aの下端から、裏面筐体11bの底部内面に沿って折れ曲がる屈曲部3cを設けたことによって、金属板3の強度をさらに高めた場合、ベゼル12の形状を金属板3の形状に合わせて変更してもよい。すなわち、屈曲部3cが立下り部3aの下端から裏面筐体11bの外側壁の方に延びるように形成されている場合、ベゼル12は、上記屈曲部3cと同様の形状の屈曲部を備え、かつ、立下り部3a及び立上り部3bの外壁面と、屈曲部3cの上面と、立上り部3bの上端とに外接する形状を備えていてもよい。

[0070] また、図7(a)に示すベゼル12および金属板3の変形例として、立上り部3bをベゼル12の一部に置き換え、ベゼル12の上部の厚みを大きくすることにより、立上り部3bを省略して立下り部3aのみを備えるように、金属板3を変形することもできる。

[0071] 同様に、立下り部3aをベゼル12の一部に置き換え、ベゼル12の下部の厚みを大きくすることにより、立下り部3aを省略して立上り部3bのみを備えるように、金属板3を変形することもできる。

[0072] このように、ベゼル12は、上記立下り部3aおよび立上り部3bの少なくとも一方と筐体11との間に介在することによって、言い換えると、立下り部3aの上端および立上り部3bの下端の少なくとも一方と筐体11の内面とに挟まれることによって、少なくとも液晶表示パネル1およびバックライトシステム2を金属板3と一体的に支持する枠部材として構成されている。

- [0073] ベゼル12を設けたことにより、金属板3の立下り部3aまたは立上り部3bの剛性を高めることができるので、液晶表示装置10にかかる荷重または衝撃を一層緩和することができる。また、液晶表示装置10の表面又は裏面からの衝撃を、筐体11からベゼル12を介して剛性3板へ分散させることができるので、液晶表示装置10の損傷が低減される。
- [0074] さらに、その金属板3と、筐体11及び／又はベゼル12とを固定することにより、液晶表示装置10の剛性が上がり、押圧および自重落下への耐性を向上させることができる。
- [0075] 金属板3と、筐体11及び／又はベゼル12との固定方法については、各種の方法がある。例えば、第1の固定方法として、図7(a) (b)に示すように、固定ねじ21を筐体11の外側面に垂直にねじ込み、筐体11とベゼル12と金属板3とを一体に螺子止めすることができる。また、必ずしも筐体11の外側面に限らず、例えば、図8(a)に示すように、固定ねじ21を表面筐体11aの上面に垂直にねじ込み、筐体11とベゼル12と金属板3とを一体に螺子止めすることができる一方、図8(b)に示すように、固定ねじ21を裏面筐体11bの下面に垂直にねじ込み、上記屈曲部3cおよびベゼル12の屈曲部を通して、筐体11とベゼル12と金属板3とを一体に螺子止めすることができる。
- [0076] また、第2の固定方法として、図9(a) (b)に示すように、爪22を用いることができる。爪22としては、例えば、金属板3の水平部の側方に突起状の爪22を形成し、この爪22を筐体11に設けた穴22aに係止させる構成を採用することができる。また、必ずしもこれに限らず、例えば、図10に示すように、表面筐体11a又は裏面筐体11bのいずれか一方に、内側に突出しかつベゼル12の凹部に挿入される爪22を形成すると共に、さらにベゼル12には金属板3の凹部に挿入される爪23を形成することができる。なお、爪22、ベゼル12の凹部、爪23および金属板3の凹部は、同軸状に形成される。
- [0077] また、第3の固定方法として、図11(a) (b)に示すように、接着剤24を用いることができる。図11(a) (b)においては、例えば、金属板3とベゼル12との間、及びベゼル12と表面筐体11aとの間、及びベゼル12と裏面筐体11bとの間にそれぞれ接着剤24



を設けて接着固定している。

[0078] また、例えば、図12(a) (b) (c)に示すように、上記固定ねじ21と爪22と接着剤24とを併用して固定することもできる。爪22の設け方は、図9(a) (b)に示す方式であって構わない。これにより、金属板3とベゼル12と筐体11とを強固に固定することができる。

[0079] ところで、特許文献1においても、図16(a)に示すように、裏面に端部の立上り部を有しない金属板203を配置する構造の提案がある。しかし、その金属板203の端部、すなわち立上り部を形成していない部分において、図16(b)に示すように、上側からの荷重に対して金属板203が歪み、それに伴い液晶表示パネル201及び導光板202bも歪むため、液晶表示パネル201は破壊されてしまう。また、その金属板203に図示しない窪みをつけることによる剛性アップの記載もある。しかし、窪みをつけることによって導光板202bの裏面に段差形状を作ることとなるため、導光板202bの裏面の段差を無くすという理想の構成に反する。さらに、液晶表示パネル201の表示面側から荷重を加えた場合、液晶表示パネル201が歪み、むしろ割れ易い構造となってしまう。

[0080] この特許文献1に記載の金属板203の形状と本実施の形態の金属板3の形状との強度の違いについて、詳しく説明する。

[0081] まず、金属板203又は金属板3の支持形態における強度の違いについて説明する。今、板の長さL、弾性率E、断面2次モーメントI及び集中荷重Pとしたとき、端に支持部材が無い場合には、たわみ量( $\delta_{\max}$ )は、

$$\text{たわみ量}(\delta_{\max}) = PL^3 / 3EI$$

で表される。また、両端が自由端支持の場合には、たわみ量( $\delta_{\max}$ )は、

$$\text{たわみ量}(\delta_{\max}) = PL^3 / 48EI$$

で表される。さらに、両端が固定端支持の場合には、たわみ量( $\delta_{\max}$ )は、

$$\text{たわみ量}(\delta_{\max}) = PL^3 / 192EI$$

で表される。

[0082] すなわち、同じ板のたわみ量でも端に支持部材が無い場合と、自由端支持の場合と、固定端支持の場合とでは、大きくたわみ量が変わる。

[0083] したがって、支持部材を配置することによりたわみ量を $1/16$ にでき、さらに、自由端支持を固定端支持とすることによってたわみ量を $1/4$ にできる。

[0084] ここで、本実施の形態の構成を考えた場合、金属板3の周辺に立下り部3a及び立上り部3bを付けることは、逆にいえば、立下り部3a及び立上り部3bに金属板3の平板部分を固定した状態、つまり両端が固定端支持の場合として見なすことができる。

[0085] それに対し、特許文献1の構成では、金属板203は、支持部材の無い場合、又は自由端支持の場合として見なすことができる。この結果、本実施の形態の構成の方が特許文献1の構成に比べてたわみ量( $\delta_{\max}$ )が少ない。

[0086] なお、本実施の形態の構成においても、実際には、その立下り部3a及び立上り部3bの変形もあるため、 $1/4$ までの効果はないが、金属板203が自由端として挙動する特許文献1に比べて、たわみ難い構造であることは理解できる。

[0087] 上述の説明は、金属板3のフラットな部分の支持形態に着目した場合の効果の説明であった。次に、立下り部3a及び立上り部3bを付けた金属板3の全体の曲げ剛性に対する効果について説明する。

[0088] 自重落下の際には、全体の曲げ剛性が強いと落下時の衝撃での歪み量を抑えることができる。このため、液晶表示パネル1の破損も起こり難い。その剛性アップを薄型軽量で行なえるのが、本実施の形態の外周部に立下り部3a及び立上り部3bを付けた構成である。

[0089] まず、金属板が板状の場合と、外周部に立下り部3a及び立上り部3bを付けた場合のそれぞれの断面2次モーメントは、図13に示すようにして求めることができる。

[0090] 同図において、例えば、板厚 $t_1 = 1\text{mm}$ 、板長さ $b_1 = 100\text{mm}$ 、立下り部3a及び立上り部3bの全高さ $t_2 = 5\text{mm}$ 、立下り部3a及び立上り部3bの板厚 $b_2 = 1\text{mm}$ とした場合、従来の金属板203の断面2次モーメント $I$ は $8.3\text{mm}^4$ であり、立下り部3a及び立上り部3bを設けた本実施の形態の金属板3の断面2次モーメント $I$ は $29.2\text{mm}^4$ である。したがって、3.5倍となる。このことは、たわみ量( $\delta_{\max}$ )で考えると、先のたわみ量の式からわかるように、たわみ量は断面2次モーメント $I$ に反比例するため、約 $2/7$ にすることができる。

[0091] ここで、上記の説明においては、金属板3の周辺の形状を、例えば、立下り部3a及

び立上り部3bの全高さ $t_2=5\text{mm}$ 、及び立下り部3a及び立上り部3bの板厚 $b_2=1\text{mm}$ としたが、この立下り部3a及び立上り部3bの全高さ $t_2$ 、並びに立下り部3a及び立上り部3bの板厚 $b_2$ は、大きい程、たわみの抑制に効果がある。例えば、立下り部3a及び立上り部3bの全高さ $t_2=10\text{mm}$ にした場合では、平板のみの約 $1/20$ のたわみ量にすることも可能である。したがって、自重落下時の曲げ、ねじれに対し、非常に強い構造を採ることができる。

[0092] つまり、バックライトシステムの裏面に金属板203又は金属板3を配置する場合、その周縁部の形状によって、面荷重、及び自重落下時に発生する歪み(たわみ量)を軽減することが可能である。したがって、本実施の形態の構成によれば、薄型軽量にて液晶表示パネル1の歪み量を抑え、使用時に起こり得る荷重、自重落下、及び表示面への物の落下等の外的な力に対する液晶表示装置10の強度アップが可能となる。

[0093] このように、本実施の形態の液晶表示装置10では、液晶表示パネル1の表示面側への保護板の配置等による表示性能を落とす対策を行なうのではなく、液晶表示パネル1の裏面及び周辺の形状の改善として、金属板3の構成を工夫している。これにより、液晶表示パネル1の表示面からの押し圧及び自重落下時の駆動回路基板4からの押し上げ、さらには自重落下時の液晶モジュールの歪みによる液晶表示パネル1の破壊を軽減することが可能となる。この結果、液晶表示パネル1にかかる曲げ応力を抑え、薄型軽量にて強度確保を可能にする液晶表示装置10を提供することが可能となった。

[0094] 以上のように、本実施の形態の液晶表示装置10では、バックライトシステム2と駆動回路基板4との間に、バックライトシステム2よりも広い領域の平面を有する剛性材料からなる板(以下、剛性板と略記する)が設けられている。したがって、バックライトシステム2の全体が剛性板の面で支持されているので、液晶表示パネル1の上側から荷重がかかったとしても、剛性板の角によってバックライトシステム2が屈曲されるということがない。

[0095] また、剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、上記駆動回路基板側に突出する立下り部3aが該端部に沿って形成されている。したがって、この端部に沿

う立下り部3aが存在することによって、剛性板が固定端支持梁となり、かつ断面2次モーメントも大きくなるので、撓みが低減する。そして、この効果は、剛性板の少なくとも一对の互いに対向する端部に、該端部に沿って立下り部3aが形成されていれば得られる。

[0096] この結果、液晶表示パネル1の表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損を軽減し得る液晶表示装置10を提供することができる。

[0097] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、剛性板の少なくとも一对の互いに対向する端部には、駆動回路基板4とは反対側に突出する立上り部3bが該端部に沿って形成されていることが好ましい。これにより、さらに、断面2次モーメントが大きくなるので、撓みが低減する。

[0098] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、剛性板は、矩形に形成されていることが好ましい。なお、長方形は、概念的に正方形を含む。

[0099] これにより、液晶表示装置10の形状として一般的な矩形の場合に、液晶表示パネル1の表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損を軽減し得る液晶表示装置10を提供することができる。

[0100] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、剛性板は、矩形に形成されていると共に、剛性板の四辺の各端部には、該端部に沿う立下り部3aと立上り部3bとの両方が形成されている。このため、剛性板は左右方向及び前後方向の両方において固定端支持梁となり、かつ断面2次モーメントも大きくなる。したがって、撓みがより低減する。

[0101] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、剛性板は、金属板3である。これにより、剛性板として一般的な金属板3を容易に用いることができると共に、金属板3は立下り部3aの加工を容易に行うことができるので、コストも安価である。さらに、金属板3は液晶表示装置10の接地用に用いることができると共に、駆動回路基板4及びバックライトシステム2からの発熱に対し、放熱効果を加味することが可能となる。

[0102] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、金属板3は、アルミニウム合金又はマグネシウム合金からなっている。これにより、金属板3の軽量化及び高剛性化を図ることができると共に、熱伝導率が良いため、放熱性の面でもさらに優れたものとする

ことが可能である。

[0103] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、剛性板の立上り部3bの上端及び立下り部3aの下端の少なくとも一方を、筐体11と接触させることにより、剛性板が固定端支持梁として機能するので、撓みを低減することができる。また、液晶表示装置10の表面又は裏面からの衝撃を、筐体11から剛性板へ分散させることができるので、液晶表示装置10の損傷が低減される。

[0104] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、少なくとも液晶表示パネル1、バックライトシステム2、及び剛性板を一体に支持するベゼル12を用いることができ、これによって液晶表示パネル1、バックライトシステム2、及び剛性板3を液晶モジュールとして一体化した単位で扱うことができる。また、剛性板における立上り部3bの上端及び立下り部3aの下端の少なくとも一方を、ベゼル12と筐体11との少なくとも一方に接触させることにより、剛性板が固定端支持梁として機能するので、撓みを低減することができる。また、液晶表示装置10の表面又は裏面からの衝撃を、筐体11からベゼル12を介して剛性の高い剛性板へ分散させることができるので、液晶表示装置10の損傷が低減される。

[0105] また、本実施の形態の液晶表示装置10では、バックライトシステム2は、導光板2bを有している。これにより、バックライトシステム2の薄型化を図ることができる。

[0106] また、本実施の形態の携帯用電子機器としてのタブレット型パソコンは、上記記載の液晶表示装置10を備えている。

[0107] これにより、液晶表示パネル1の表示面への荷重、及び落下時の衝撃に対して破損を軽減し得る液晶表示装置10を備えた携帯用電子機器を提供することができる。

[0108] 発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施形態または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内において、いろいろと変更して実施することができるものである。

#### 産業上の利用可能性

[0109] 本発明は、液晶表示パネルと、バックライトと、上記液晶表示パネル及びバックライトを駆動する駆動回路基板とを備えた液晶表示装置及びそれを備えた携帯用電子機

器に適用できる。携帯用電子機器としては、例えばタブレット型パソコン、ノートパソコン用ディスプレイ、情報携帯端末(PDA:Personal Digital Assistant)及び携帯電話に適用できる。

[0110] また、本発明は、上記携帯用電子機器(タブレット型パソコン、ノートパソコン用ディスプレイ、情報携帯端末、及び携帯電話)に限定されるものではなく、例えば、液晶TV、インフォメーションディスプレイ等の大型液晶表示装置においても、搬送時または取り扱い時等に起こり得る外的負荷が加わる場合の強度確保にも効果を奏する。

[0111] したがって、本発明の構成は、大型TVも含めた薄型の液晶表示装置全般に適用することができる。

### 請求の範囲

- [1] 液晶表示パネルと、バックライトと、上記液晶表示パネル及びバックライトを駆動する駆動回路基板とを備えた液晶表示装置であって、  
上記バックライトと上記駆動回路基板との間に、該バックライトよりも広い領域の平面を有する剛性材料からなる板としての剛性板が設けられていると共に、  
上記の液晶表示パネル、バックライト、駆動回路基板および剛性板を収容する筐体を備え、  
上記剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、上記駆動回路基板側に突出する立下り部が該端部に沿って形成されており、該立下り部は、上記筐体の内面に接触して、少なくとも上記液晶表示パネルおよびバックライトを上記剛性板と一体的に支持するように構成されている液晶表示装置。
- [2] 前記剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、上記駆動回路基板側とは反対側に突出する立上り部が該端部に沿って形成されている請求項1記載の液晶表示装置。
- [3] 上記立上り部は、前記筐体の内面に接触して、少なくとも上記液晶表示パネルおよびバックライトを上記剛性板と一体的に支持するように構成された請求項2に記載の液晶表示装置。
- [4] 前記剛性板は、矩形に形成されている請求項1記載の液晶表示装置。
- [5] 前記剛性板の少なくとも一對の互いに対向する端部には、該端部に沿って上記立下り部と、立下り部とは逆向きに突出した立上り部との両方が形成されている請求項1記載の液晶表示装置。
- [6] 前記剛性板は、金属板である請求項1記載の液晶表示装置。
- [7] 前記金属板は、アルミニウム合金又はマグネシウム合金からなっている請求項6記載の液晶表示装置。
- [8] 前記剛性板の立上り部の上端及び立下り部の下端の少なくとも一方は、上記筐体と接触している請求項5記載の液晶表示装置。
- [9] 少なくとも前記液晶表示パネル、バックライト、及び剛性板を一体に支持する枠部材と、

前記液晶表示パネル、バックライト、剛性板、駆動回路基板、及び上記枠部材を収容する筐体とが設けられていると共に、

前記剛性板における立上り部の上端及び立下り部の下端の少なくとも一方は、上記枠部材と筐体との少なくとも一方に接触している請求項5記載の液晶表示装置。

[10] 前記バックライトは、導光板を有している請求項1に記載の液晶表示装置。

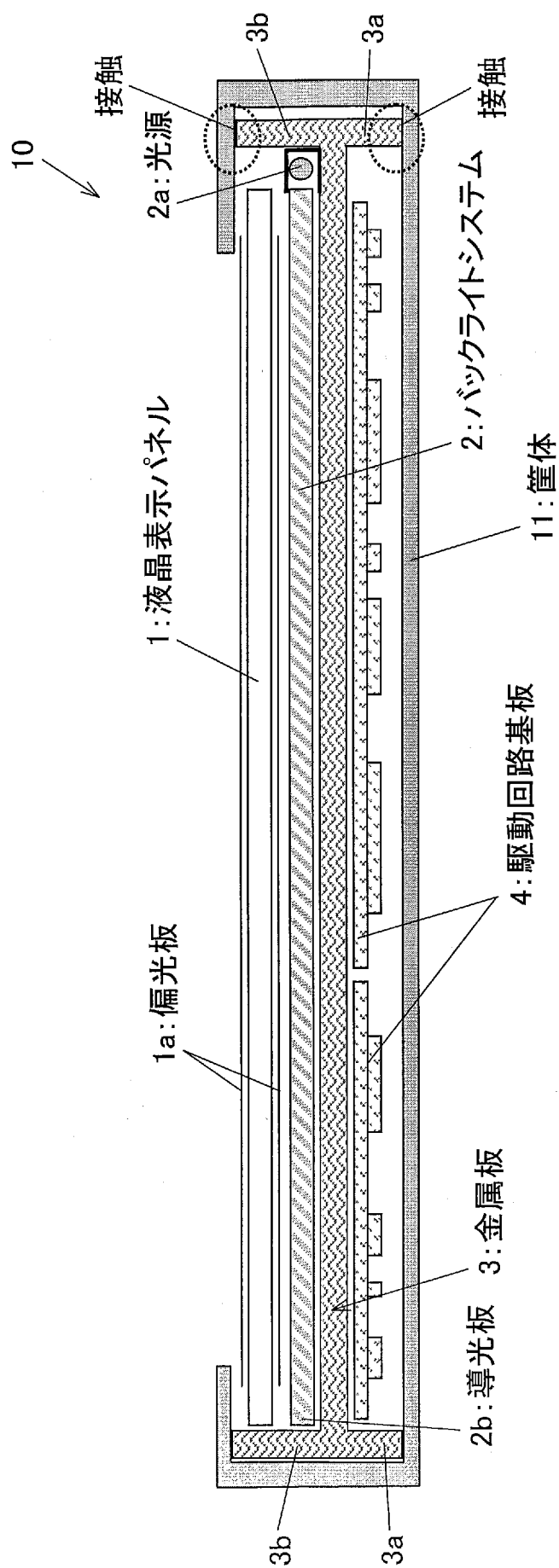
[11] 前記剛性板は、矩形に形成されている請求項1記載の液晶表示装置。

[12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えている携帯用電子機器。

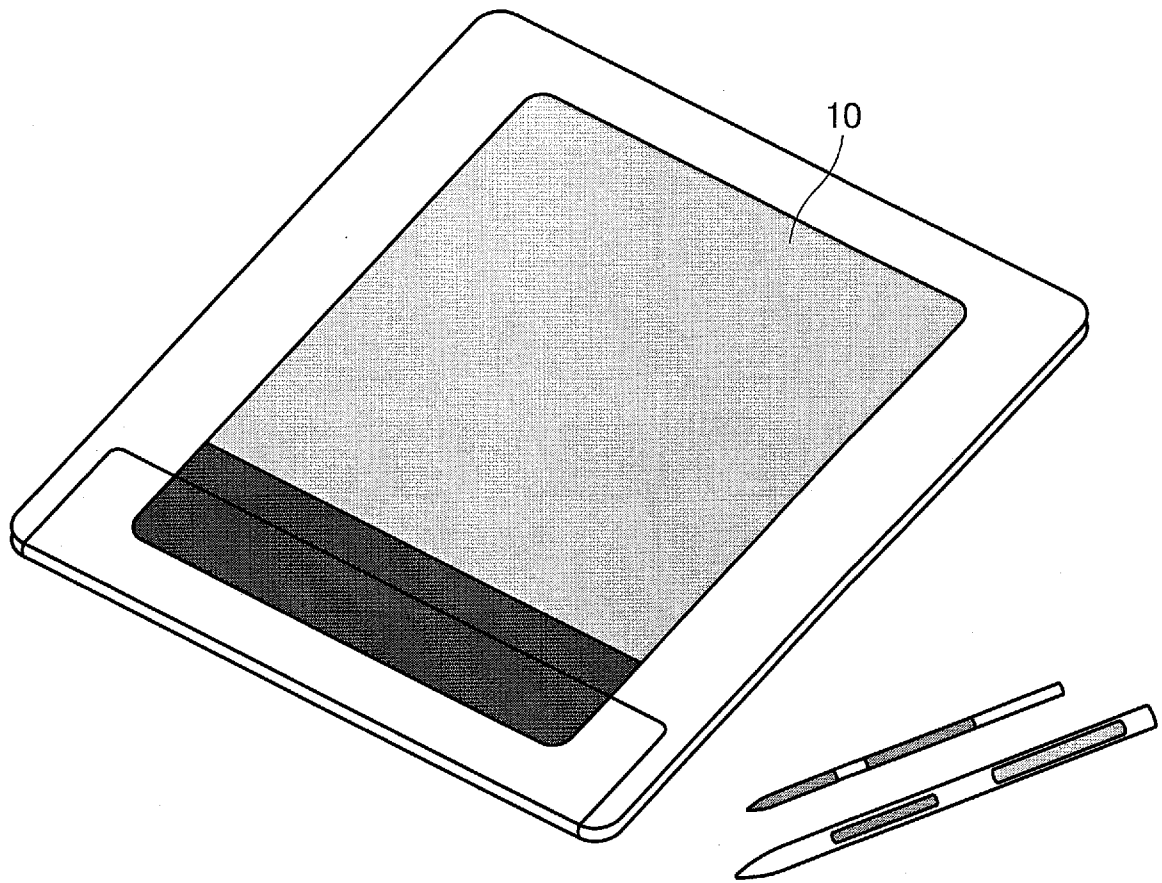
[13] 請求項1～11のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えている設置型電子機器。



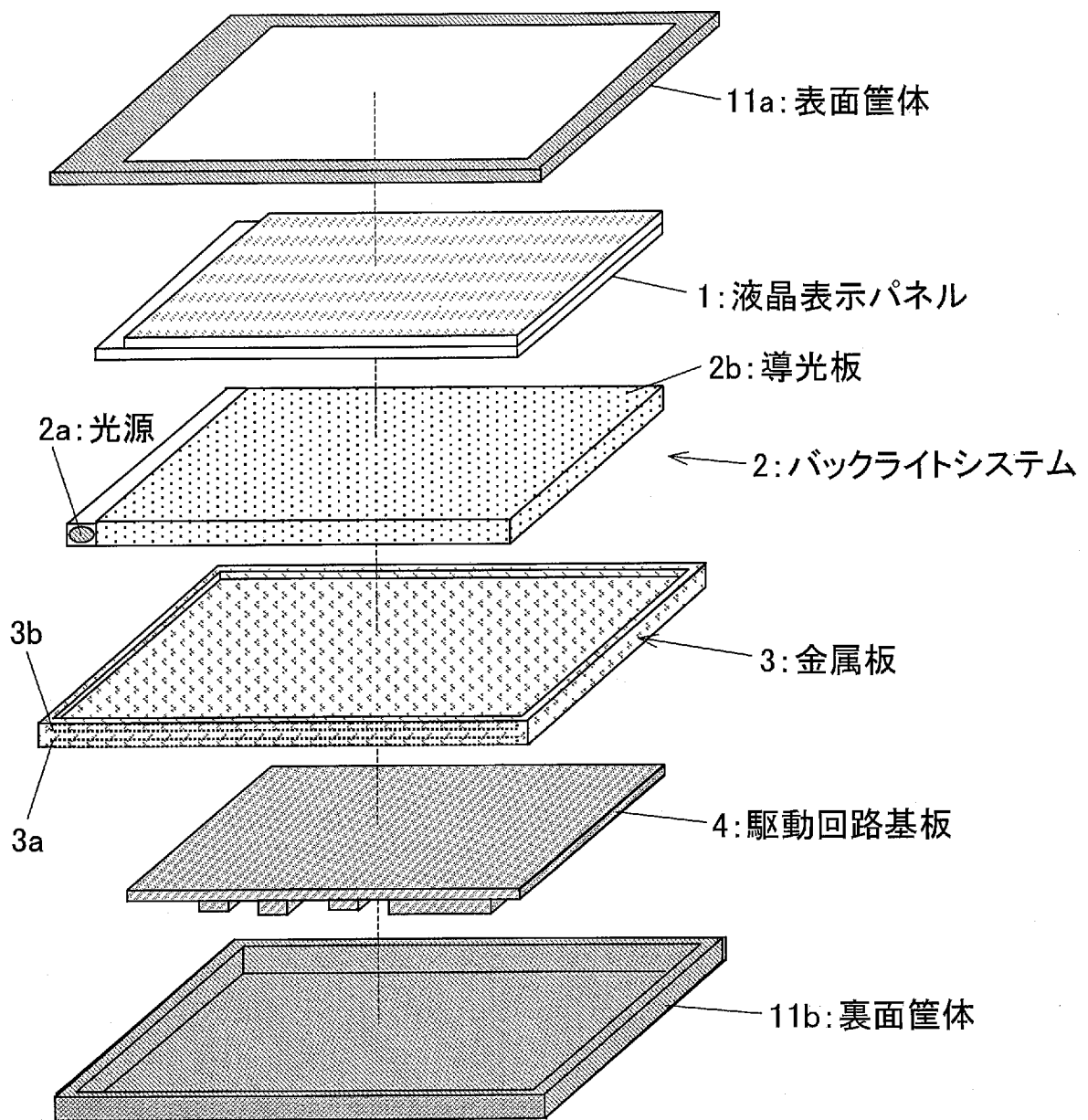
[図1]



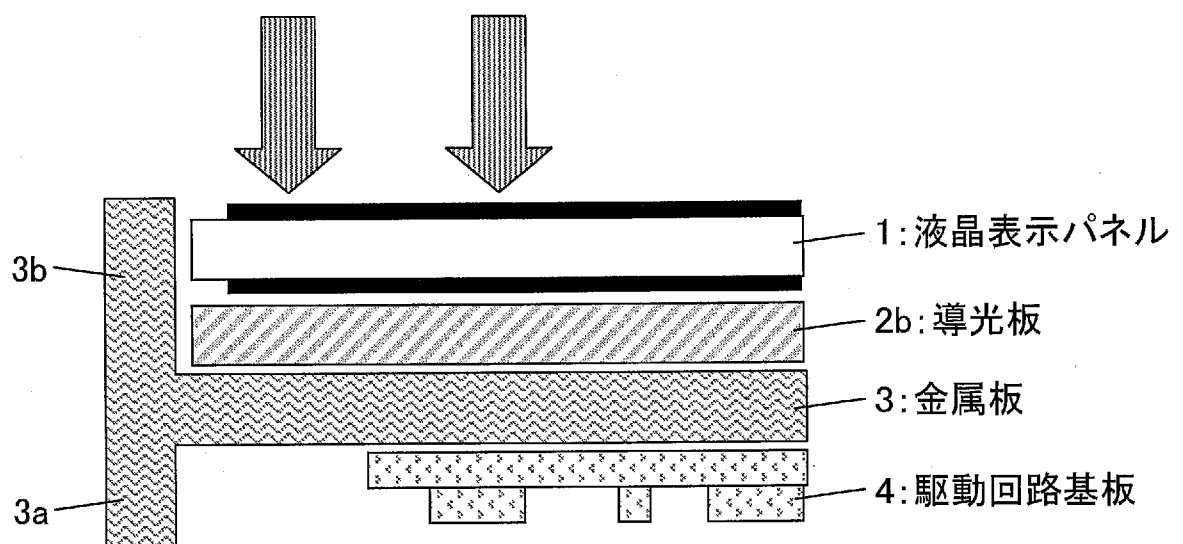
[図2]



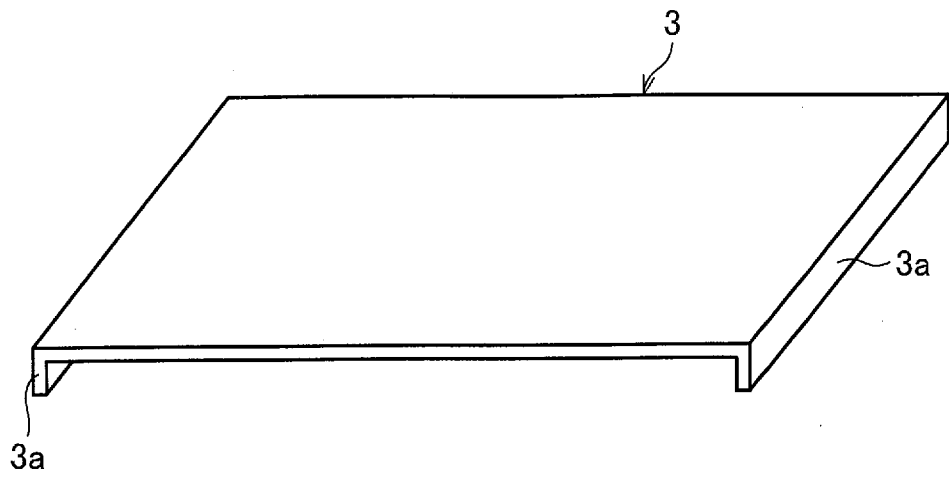
[図3]



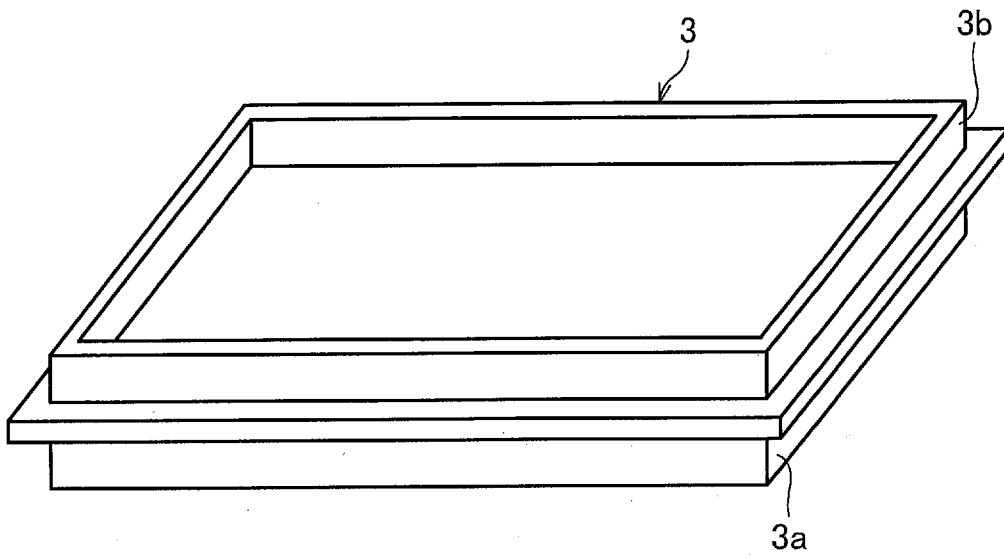
[図4]



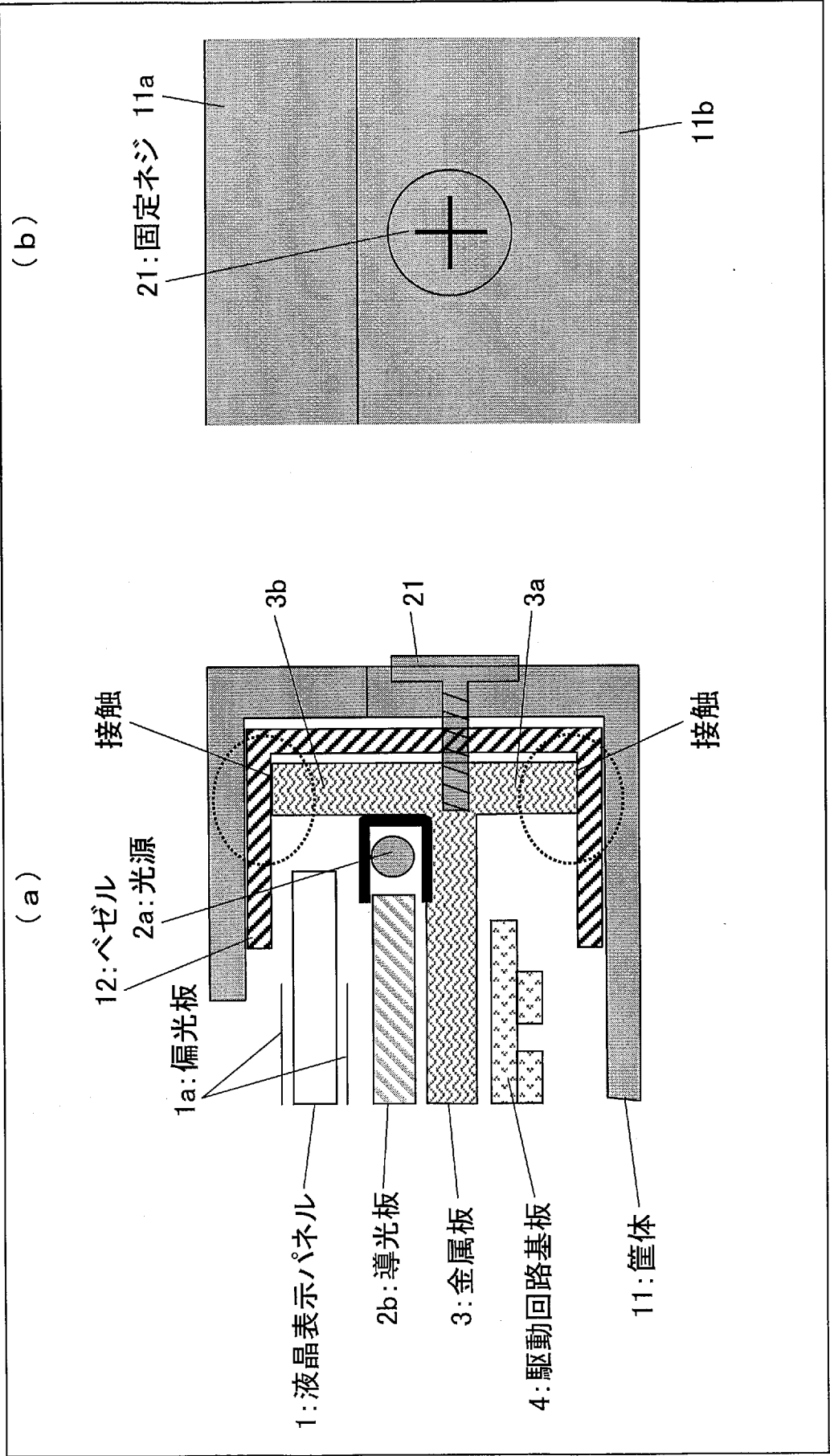
[図5]



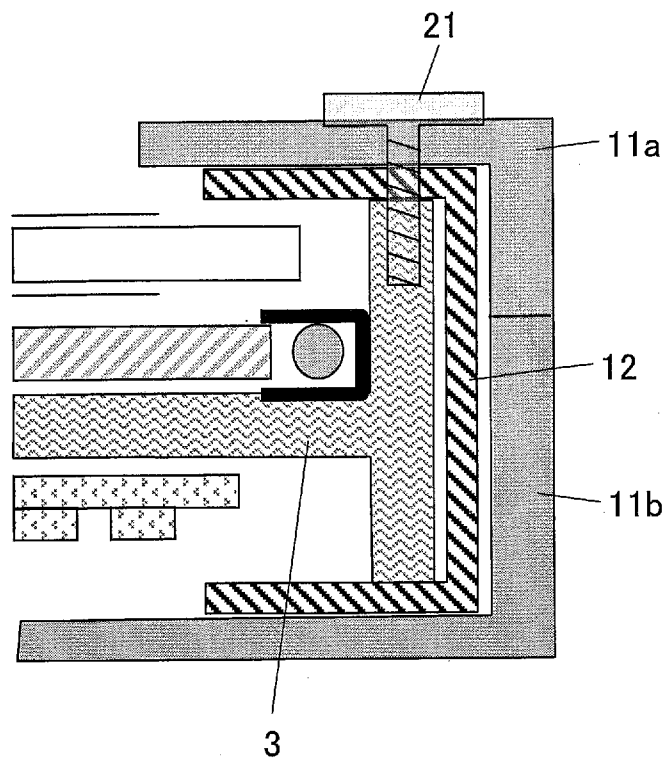
[図6]



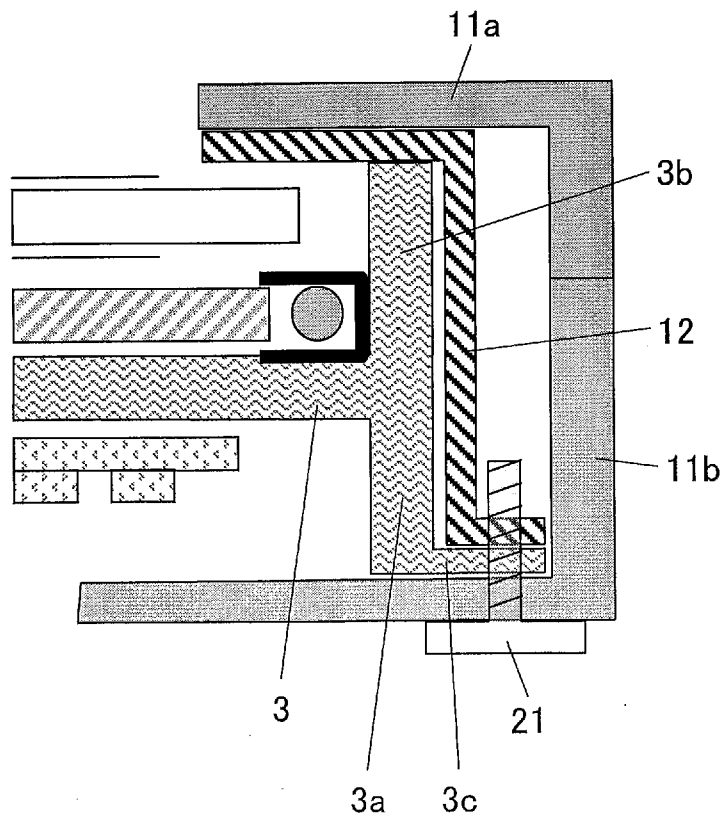
[図7]



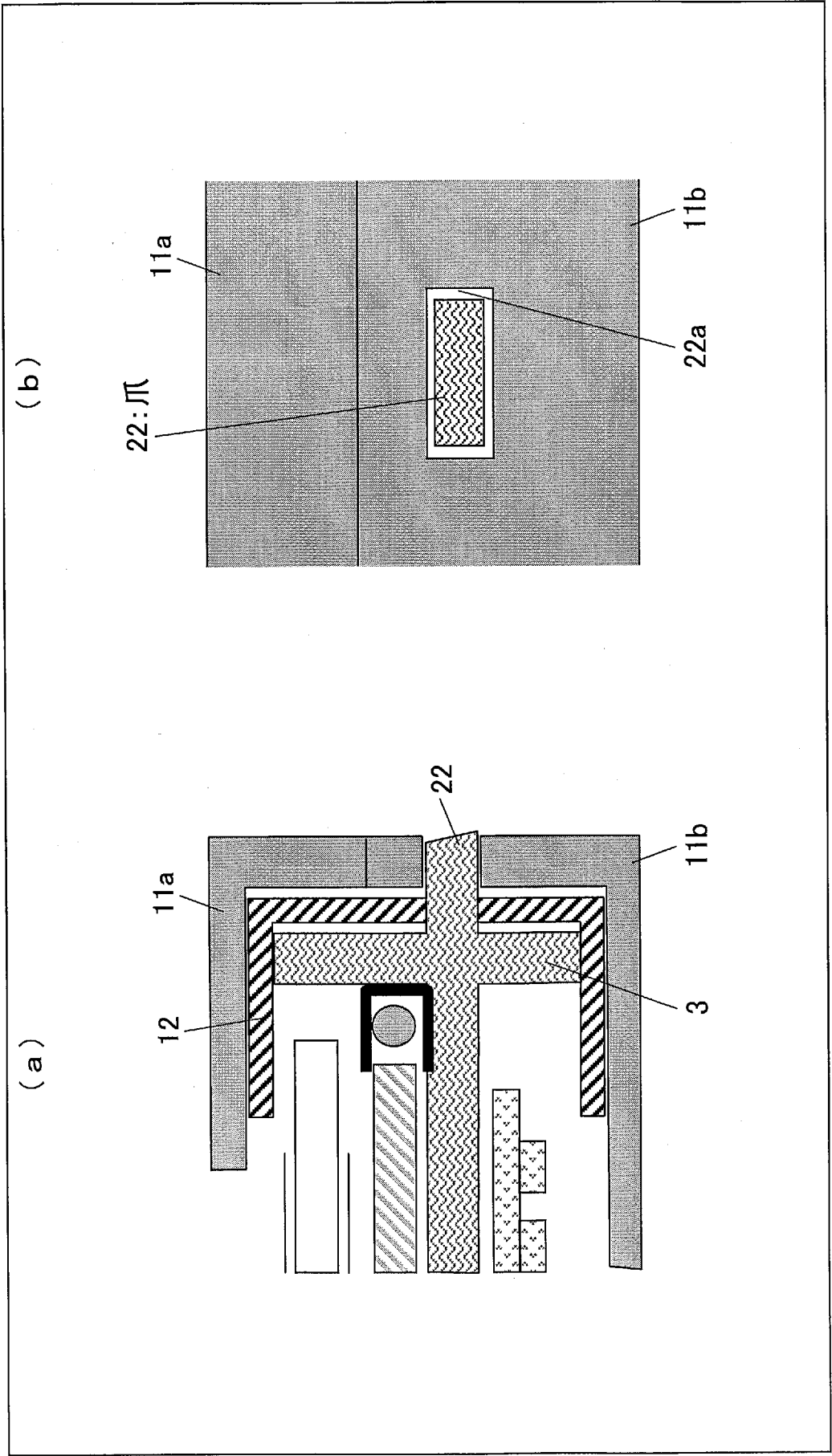
[図8a]



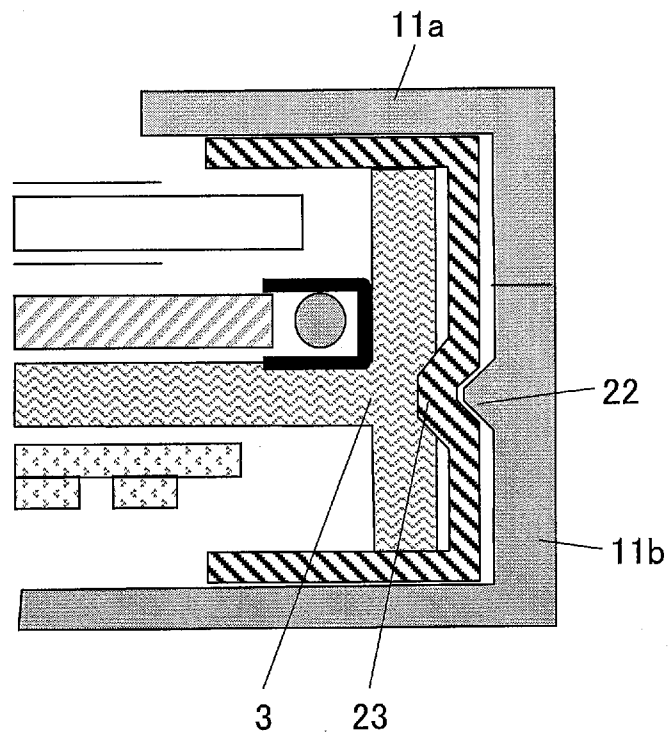
[図8b]



[図9]

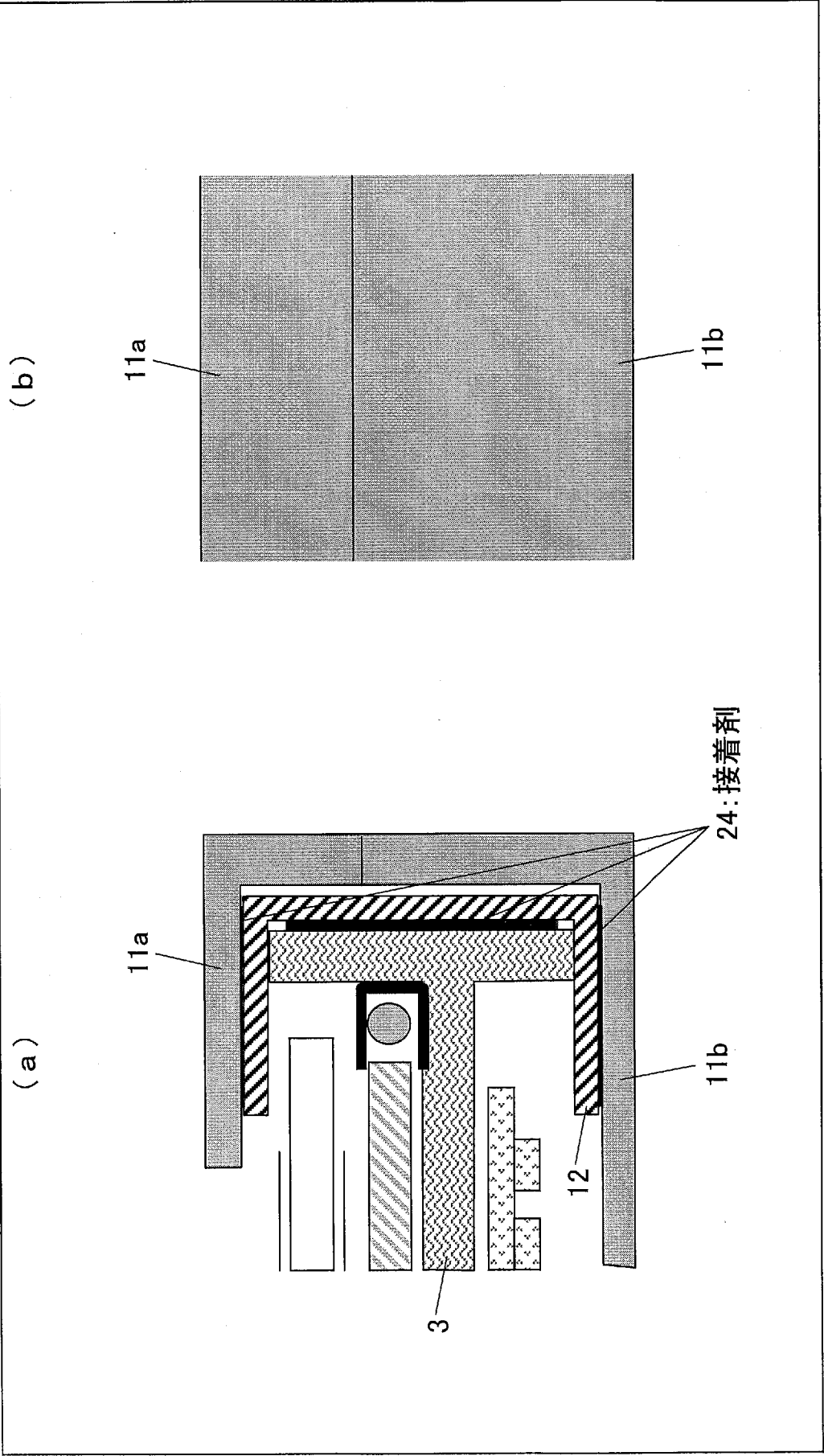


[図10]

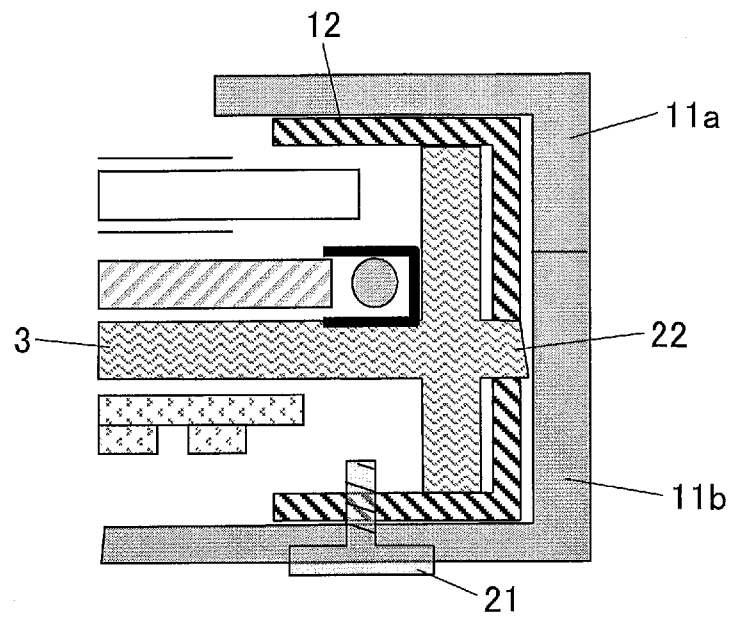




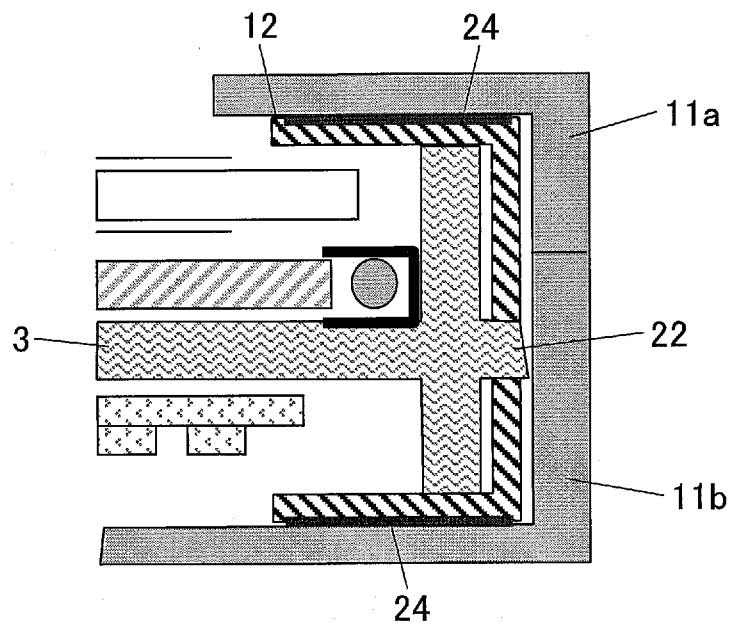
[図11]



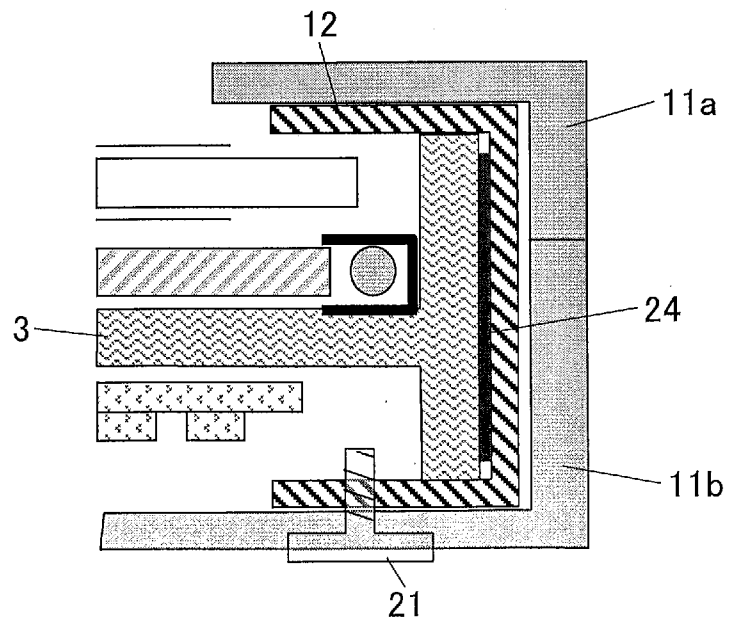
[図12a]



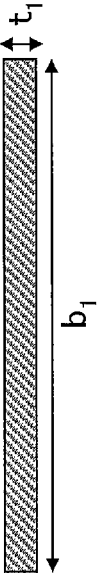
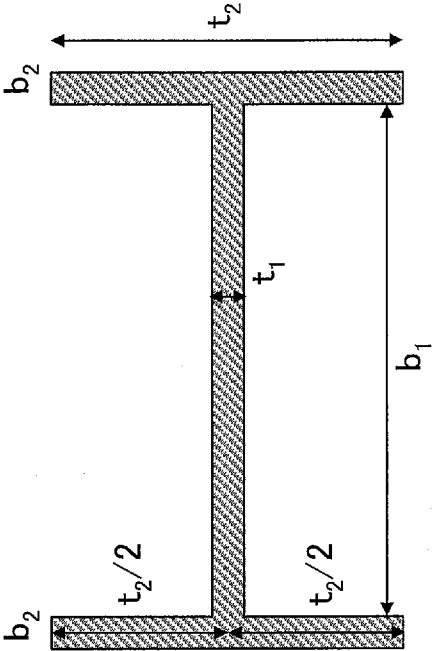
[図12b]



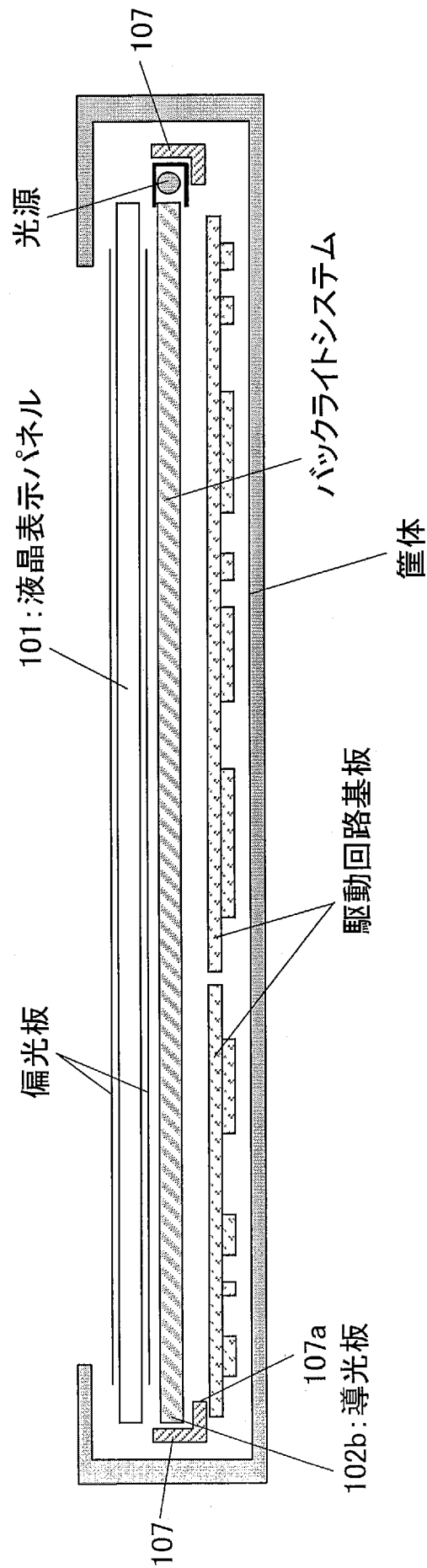
[図12c]



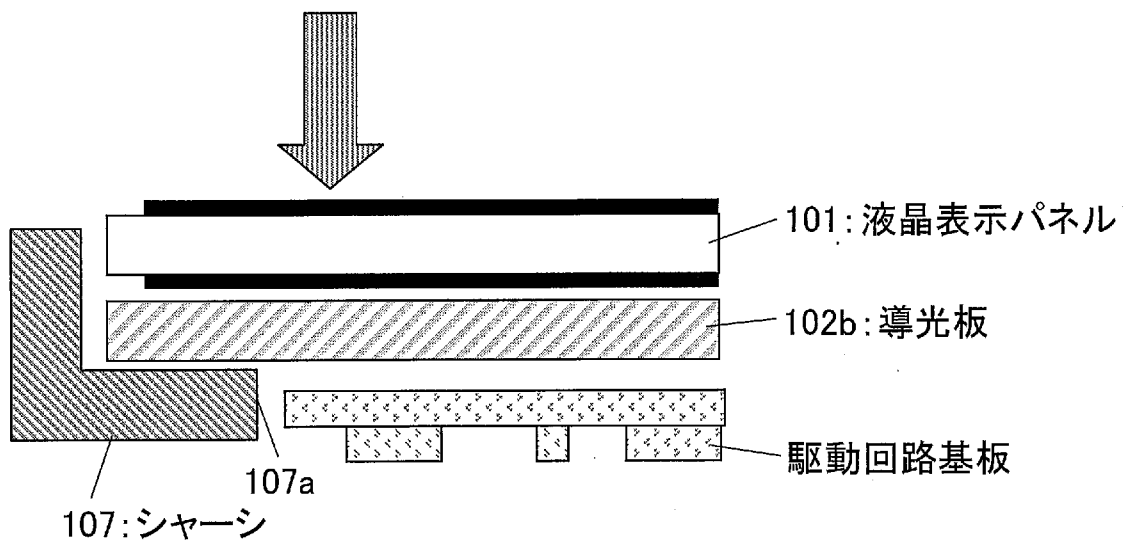
[図13]

| 断面2次モーメント                                                                           |  | I: 断面2次モーメント             |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 形状                                                                                  |  | 板                        | 本構成                                                                               |
|  |  | $\frac{b_1 * t_1^3}{12}$ |  |
| $I$                                                                                 |  | $\frac{b_1 * t_1^3}{12}$ | $\frac{b_1 * t_1^3 + 2 * b_2 * t_2^3}{12}$                                        |

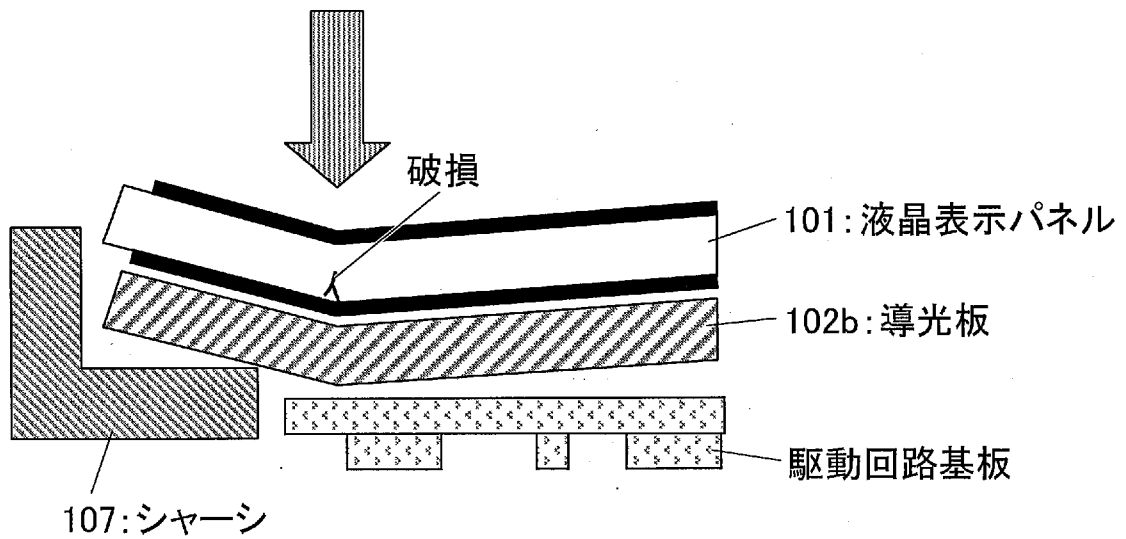
[図14]



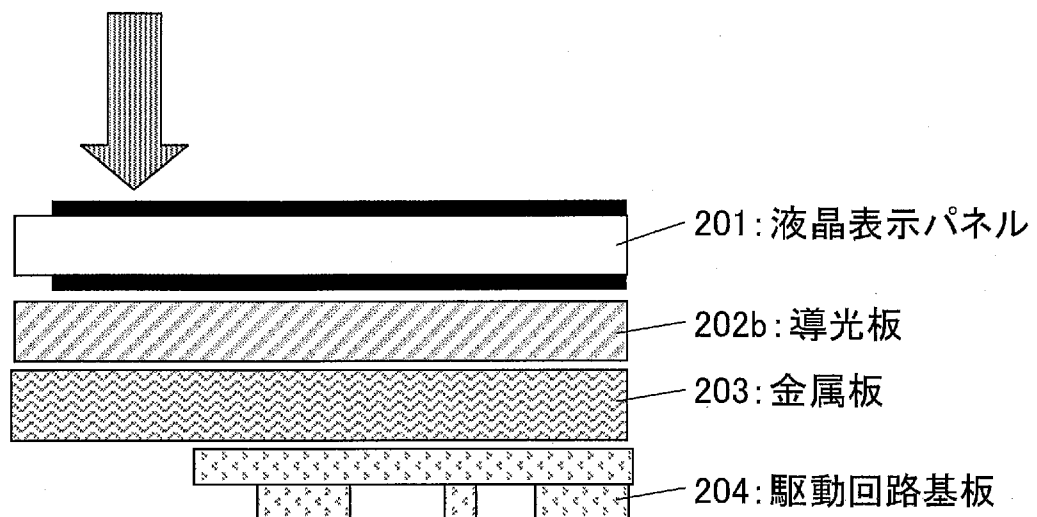
[図15a]



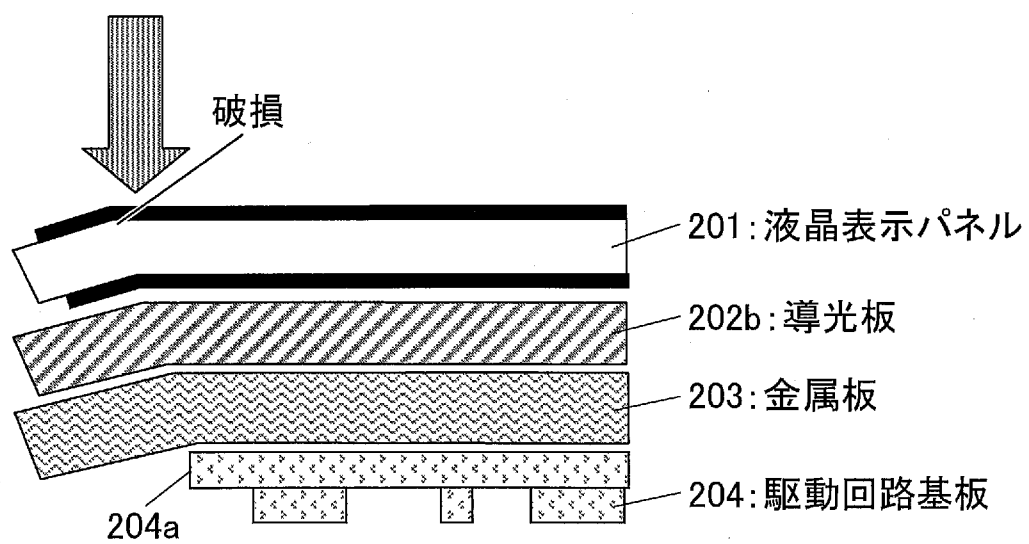
[図15b]



[図16a]



[図16b]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061982

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G09F9/00(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)

G02F1/1333, G02F1/13357, G09F9/00

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 | 1996-2007 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2007 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2007 |

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2000-181370 A (Fujitsu Ltd.),<br>30 June, 2000 (30.06.00),<br>Par. Nos. [0029] to [0056], [0097]; Figs. 1 to 3<br>& US 6847415 B1 | 1-13                  |
| Y         | JP 8-179289 A (NEC Engineering Kabushiki Kaisha),<br>12 July, 1996 (12.07.96),<br>Fig. 3<br>(Family: none)                           | 1-13                  |
| Y         | JP 3-47584 U (Fujitsu Ltd.),<br>02 May, 1991 (02.05.91),<br>Page 6, line 4 to page 9, line 2; Fig. 1<br>(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  
13 July, 2007 (13.07.07)

Date of mailing of the international search report  
24 July, 2007 (24.07.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/061982

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2004-163462 A (Sharp Corp.),<br>10 June, 2004 (10.06.04),<br>Par. No. [0114]; Fig. 6<br>(Family: none) | 1-13                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G09F9/00(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（I P C））

Int.Cl. G02F1/1333, G02F1/13357, G09F9/00

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 7 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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Y               | J P 2 0 0 0 - 1 8 1 3 7 0 A（富士通株式会社）2 0 0 0 . 0 6 . 3 0、【0<br>0 2 9】 - 【0 0 5 6】、【0 0 9 7】、図 1 - 3<br>& U S 6 8 4 7 4 1 5 B 1 | 1 - 1 3          |
| Y               | J P 8 - 1 7 9 2 8 9 A（日本電気エンジニアリング株式会社）1 9 9 6 . 0<br>7 . 1 2、図 3<br>（ファミリーなし）                                                | 1 - 1 3          |

☒ 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

1 3 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
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）

奥田 雄介

2 L

3 6 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                            |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | J P 3 - 4 7 5 8 4 U (富士通株式会社) 1 9 9 1 . 0 5 . 0 2、第 6 頁第 4 行～第 9 頁第 2 行、第 1 図<br>(ファミリーなし) | 9                |
| A                     | J P 2 0 0 4 - 1 6 3 4 6 2 A (シャープ株式会社) 2 0 0 4 . 0 6 . 1 0、<br>【0 1 1 4】、図 6<br>(ファミリーなし)  | 1 - 1 3          |