

(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2014-122973

(P2014-122973A)

(43) 公開日 平成26年7月3日 (2014. 7. 3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1333 (2006.01)	G 0 2 F 1/1333	2 H 1 8 9
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	2 H 1 9 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 4 3	3 K 2 4 4
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-278309 (P2012-278309)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	宮崎 広幸
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			ジャパンディスプレイイースト内
		Fターム (参考)	2H189 AA54 AA55 AA58 AA65 AA67
			AA68 AA70 AA71 HA03 HA06
			2H191 FA38Z FA42Z FA54Z FA60Z FA71Z
			FA85Z FD03 FD08 FD15 LA02
			LA04

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

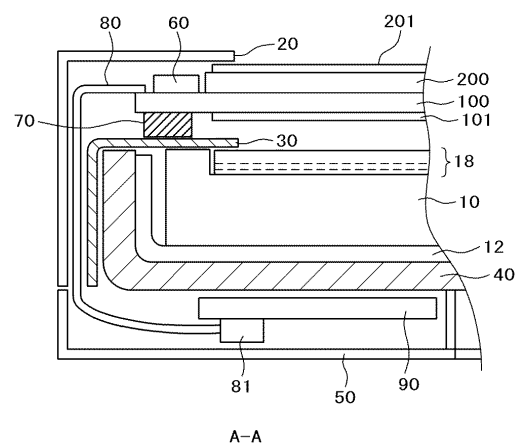
(57) 【要約】

【課題】バックライトが熱膨張したときに、光学シート群が中フレームと導光板によって挟まれることによって、光学シート群に歪みが生ずることにより、画面に輝度むらが生ずることを防止する。

【解決手段】導光板の端部に突起が形成され、導光板の上に該突起を避けた形で光学シート群が載置されている。導光板の突起および光学シート群の端部を覆って中フレームが配置されている。導光板が膨張して、中フレームとの間隔が無くなっても、光学シート群の端部が中フレームと導光板の間に挟まれて光学シート群に歪が生ずることは無い。したがって、画面に輝度むらが生ずることも無い。導光板の突起と中フレームの間隔は小さく設定できるので、導光板が振動によって動くことによる異音も発生しない。

【選択図】 図 1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、

前記バックライトは、下フレーム内に導光板と前記導光板の上に載置された光学シート群と、前記光学シート群と前記導光板の端部を覆う中フレームを有し、

前記導光板は、矩形であり、前記導光板の 4 隅には突起が形成され、

前記導光板の突起の先端と前記中フレームの下面との距離 g_1 は、前記光学シート群の上面と前記中フレームの下面との距離 g_2 よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光学シート群には、前記導光板の端部に形成された突起に対応する切り欠きが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記導光板の突起の先端と前記中フレームの下面の距離は、 0.05 乃至 0.2 mm であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶表示パネルは、クッションスペーサを介して前記中フレームに載置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は液晶表示装置にかかり、特に表示領域を大きくし、いわゆる額縁領域を狭くした車載用の小型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ (TFT) 等がマトリクス状に形成された TFT 基板と、TFT 基板に対向して、TFT 基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が設置され、TFT 基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

30

液晶表示装置は、薄型、軽量に出来ることから TV、携帯電話等、色々な分野で用途が広がっている。最近では、車載用のディスプレイとしても広く使用されている。車載用の用途としては、振動等が加わるので、通常の液晶表示装置に比べて振動による問題を対策する必要がある。

【0004】

また、車載用は、振動だけでなく、使用環境温度が -30° ~ $+85^{\circ}$ と広い。したがって、熱対策が必要である。特に光学シート類は、高温時に熱膨張によってうねりが発生すると低温になっても元に戻らないという問題がある。比較例として、例えば、医療用モニター用のディスプレイでは使用環境温度は 0° ~ $+60^{\circ}$ である。

【0005】

40

さらに、車載では限られたスペースに液晶表示装置を配置する必要がある。液晶は自身では発光しないので、液晶表示パネルの背面にバックライトを配置している。限られたスペースにバックライトを配置しようとする、光源も小さなものとする必要がある、光源としては LED (Light Emitting Diode) が使用されている。LED を導光板の側面に配置し、導光板の上に種々の光学シートを配置し、これらの光学部品をモールド内に収容することによってバックライトを構成している。

【0006】

「特許文献 1」には、LED が配置される導光板のサイドの厚さを他の部分よりも大きくして、LED からの光の入射量を多くするために、導光板の表面に傾斜部を形成した構成が記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-46430号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

車載用の液晶表示装置においても、外形を一定に保ったまま、表示領域を大きくしたいという要求が強い。通常の液晶表示装置は、バックライトは、樹脂モールドの中に配置されるが、車載用の液晶表示装置では、外形を小さくするために、バックライトは、金属で形成された中フレームと下フレームの中に載置される。

10

【0009】

また、車載用の液晶表示装置は、他の用途の液晶表示装置に比較して輝度を大きくする必要がある。そのためには、光源であるLEDの消費電力が大きくなり、したがって、LEDからの発熱も大きくなる。このLEDから発熱を効率よく放熱するためには、バックライトを金属内に配置するのがよい。

【0010】

図8は車載用の液晶表示装置の平面図の例である。図8において、液晶表示装置の外形は、金属で形成された上フレーム20によって覆われている。上フレーム20の内側に液晶表示パネルの表示領域300が形成されている。液晶表示パネルの背面には、図示しないバックライトが形成されている。図8において、表示領域の端部と上フレームの端部までの距離、いわゆる額縁は、短辺の方が長辺よりも大きい。このような構成の場合は、光源であるLEDは短辺側に配置される。逆に、長辺側で額縁を大きくとれる場合は、長辺側に光源であるLEDを配置する。

20

【0011】

図9は、図8のA-A断面図に対応する従来例における車載用液晶表示装置の断面図である。図9において、TFT基板100と対向基板200が図示しないシール材によって接着し、TFT基板100と対向基板200の間に図示しない液晶が挟持されている。TFT基板100の下には下偏光板101が、対向基板200の上には上偏光板201が貼り付けられている。TFT基板100、対向基板200、下偏光板101、上偏光板201の組み合わせを液晶表示パネルと称する。

30

【0012】

TFT基板100は対向基板200よりも大きく形成されており、TFT基板100が1枚となっている部分は、端子部となっている。端子部にはICドライバ60が搭載され、また、液晶表示パネルに、電力や信号を供給するためのフレキシブル配線基板80が接続されている。液晶表示パネルの背面には、バックライトが配置されている。バックライトは中フレーム30と下フレーム40の間に配置されている。バックライトの光源は図示していないが、複数のLEDが導光板10の側面に配置される。

【0013】

図9において、下フレーム40の底に反射シート12が配置されており、反射シート12の上に導光板10が配置されている。反射シート12と導光板10によって、導光板10のサイドから入射するLEDからの光を液晶表示パネル側に向ける。導光板10の上には、拡散シート、プリズムシート等の光学シート群が載置されている。光学シート群18の役割は、光の利用効率を上げたり、バックライトの輝度むらを軽減したり、モアレを解消したりすることである。液晶表示パネルの端子部に接続されたフレキシブル配線基板80は、下フレーム40の背面に延在し、コネクタ81を介して、プリント配線基板90と接続している。プリント配線基板90は、金属で形成された基板カバー50によって保護されている。図9に示すような、液晶表示パネルとバックライトの組み合わせを液晶表示装置と呼ぶことにする。

40

【0014】

50

図 10 は図 9 に示す液晶表示装置において、導光板 10、光学シート群 18、中フレーム 30、下フレーム 40 等を取り出した拡大断面図である。図 10 において、下フレーム 40 と反射シート 12 の上に配置している導光板 10 の上に載置されている光学シート群 18 と、中フレーム 30 との間には、隙間 g 2 が存在している。

【0015】

しかし、液晶表示装置を動作させると、LED からの熱、あるいは、車のエンジンの側からの熱等によって、バックライトの各部品が膨張する。熱膨張係数は、金属よりも樹脂のほうが大きい。例えば、中フレームはステンレスで、下フレームは Al で、導光板 10 および光学シート群 18 はポリカーボネートで形成されている。特に導光板が膨張し、図 10 に示すギャップ g 2 が無くなり、光学シート群 18 が中フレーム 30 と導光板 10 との間に挟まれることになる。

10

【0016】

一方、光学シート群 18 は、平面方向にも熱膨張する。しかし、光学シート群 18 の端部は、中フレーム 30 と導光板 10 との間で押さえられているので、平面方向に膨張することが出来ず、図 11 に示すように、光学シート群 18 に波打ちのような変形が生ずる。光学シート群 18 にこのような変形が生ずると、この影響によって表示画面には輝度むらが生ずることになる。

【0017】

図 9 における従来構造においても、図 10 に示す光学シート群 18 と中フレーム 30 との間隔 g 2 を大きくすれば、熱膨張により、光学シート群 18 が導光板 10 と中フレーム 30 によって挟まれる現象は回避することが出来る。しかし、図 10 における間隔 g 2 を大きくすると、下フレーム 40 内において、導光板 10 が平面方向に動きやすくなり、液晶表示装置が自動車の走行中に振動すると、この振動によって、導光板 10 が動き、振動音が生ずる。

20

【0018】

本発明の課題は、振動による導光板 10 の動きを防止し、同時に、光学シート群 18 が中フレーム 30 と導光板 10 との間に挟まれることによる光学シート群 18 の歪みを防止し、画面の輝度むらを防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

30

本発明は上記問題を克服するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【0020】

(1) 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、

前記バックライトは、下フレーム内に導光板と前記導光板の上に載置された光学シート群と、前記光学シート群と前記導光板の端部を覆う中フレームを有し、前記導光板は、矩形であり、前記導光板の 4 隅には突起が形成され、前記導光板の突起の先端と前記中フレームの下面との距離 g 1 は、前記光学シート群の上面と前記中フレームの下面との距離 g 2 よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【0021】

(2) 前記光学シート群には、前記導光板の端部に形成された突起に対応する切り欠きが形成されていることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

40

【0022】

(3) 前記導光板の突起の先端と前記中フレームの下面の距離は、0.05 乃至 0.2 mmであることを特徴とする(2)に記載の液晶表示装置。

【0023】

(4) 前記液晶表示パネルは、クッションスペーサを介して前記中フレームに載置されていることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、導光板の 4 隅に突起を設けることによって、光学シート群が、中フレ

50

ームと導光板に挟まれて、歪むことを防止することが出来るので、画面の輝度むらを防止することが出来る。

【 0 0 2 5 】

また、本発明によれば、中フレームと導光板、あるいは、導光板の突起との距離を大きくする必要が無いので、振動による導光板の動き、あるいは、導光板の振動音を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明を示す液晶表示装置の断面図である。

【図 2】スナップフィットの例を示す断面図である。

10

【図 3】本発明による導光板の詳細図である。

【図 4】図 3 の導光板に嵌合する光学シート群の例である。

【図 5】光学シート群の斜視図である。

【図 6】本発明の要部を示す断面図である。

【図 7】熱膨張した状態における本発明の要部を示す断面図である。

【図 8】本発明が適用される液晶表示装置の例の平面図である。

【図 9】従来の液晶表示装置の断面図である。

【図 10】従来例における中フレーム、導光板、光学シート群を示す断面図である。

【図 11】従来例の問題点を示す断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

以下に実施例を用いて本発明の内容を詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 8 】

図 1 は本発明を示す液晶表示装置の断面図である。図 1 は、図 8 に示す液晶表示装置の A - A 断面図である。図 8 については、すでに説明したので、説明を省略する。図 1 において、液晶表示パネルの背面に中フレーム 30 と下フレーム 40 内に配置されたバックライトが存在しており、全体が上フレーム 20 によって覆われていることは図 9 において説明したのと同じである。また、TFT 基板 100 の端子部には、IC ドライバ 60 が配置され、フレキシブル配線基板 80 が接続し、該フレキシブル配線基板 80 は、下フレーム 40 の背面に延在して、コネクタ 81 を介して下フレーム 40 の背面に存在するプリント配線基板 90 と接続することも図 9 と同様である。

30

【 0 0 2 9 】

図 1 において、バックライトを収容している下フレーム 40 は A1 で形成されており、厚さは 1 mm 程度と、厚く形成されている。下フレーム 40 は、バックライトを収容すると同時に、LED で発生する熱を放出する放熱板としての役割を有しているからである。図 1 における中フレーム 30 と上フレーム 20 は厚さが 0.3 mm 程度のステンレスあるいは鉄によって形成されている。液晶表示装置を軽量に保つためである。

【 0 0 3 0 】

図 1 において、中フレーム 30 と下フレーム 40 は、図 1 には図示しないスナップフィットによって組み合わされている。図 2 はスナップフィット 25 の断面図である、図 2 において、下フレーム 40 の側面に孔が形成されており、この孔に中フレーム 30 の側面に切れ目を設け、一部を内側に折り曲げた部分が嵌合することによって、中フレーム 30 と下フレーム 40 を接合している。なお、中フレーム 30 と上フレーム 20 の組み合わせも図 2 と同様なスナップフィット 25 によって組み合わされている。

40

【 0 0 3 1 】

図 1 と従来例である図 8 とが最も大きく異なる点は、導光板 10 の形状である。図 1 において、導光板 10 の端部には、突起 11 が形成されている。導光板 10 の突起 11 の先端と中フレーム 30 の内面との距離は、光学シート群 18 の上面と中フレーム 30 の内面との距離よりも小さい。つまり、導光板 10 が熱膨張によって、中フレーム 30 と接触し

50

ても、光学シート群 18 が中フレーム 30 と接触することはない。したがって、光学シート群 18 が中フレーム 30 によって端部を押さえられることによって、光学シート群 18 が波うち状に変形することは回避することが出来る。したがって、光学シート群 18 の変形による画面の輝度むらを抑えることが出来る。

【0032】

導光板 10 が熱膨張することによって、中フレーム 30 のフランジ部が上に押し上げられても、液晶表示パネルと中フレーム 30 との間には、クッションスペーサ 70 が配置しており、クッションスペーサ 70 は、柔軟につぶれるので、液晶表示パネルにストレスを生じさせることは無い。

【0033】

図 3 は、本発明の特徴である、導光板 10 の形状を示す例である。図 3 (A) は導光板 10 の平面図であり、図 3 (B) は導光板 10 の長辺側の側面図であり、図 3 (C) は導光板 10 の短辺側の側面図である。図 3 に示す導光板 10 の特徴は、4 隅に突起 11 が形成されていることである。導光板 10 に載置される光学シート群 18 は導光板 10 の 4 隅の突起 11 を避けるような形状となっている。図 4 は、光学シート群 18 の 1 部である、下拡散シート 13 の平面図である。図 4 に示すように、下拡散シート 13 は、導光板 10 の 4 隅の突起 11 に対応して、4 隅が切り欠かれている。

【0034】

図 3 に戻り、導光板 10 の大きさが例えば、対角 D が 4 インチのとき、導光板 10 の各ディメンションは、例えば、次のようである。図 3 (A) に示すように、4 隅の突起 11 の平面は 1 辺の長さ p が 0.5 mm 乃至 1 mm の正方形であり、突起 11 の高さ t₂ は、図 3 (B) に示すように、1 mm 程度である。また、導光板 10 の本体の厚さ t₂ は 3 mm 程度である。表示領域 300 は突起 11 よりも内側に形成され、導光板 10 の端部と表示領域 300 の端部の距離 s は例えば 2 mm である。

【0035】

図 5 は、光学シート群 18 の例を示す斜視図である。光学シート群 18 は下から、下拡散シート 13、下プリズムシート 14、上プリズムシート 15、上拡散シート 16 の順に導光板 10 の上に載置される。図 5 において、一番下側が下拡散シート 13 である。導光板 10 から液晶表示パネル側に出射する光は LED の近くが比較的明るく、LED から離れた部分、あるいは、LED と LED の間が暗いというように、明るさむらを有しているが、下拡散シート 13 はこのような明るさむらを緩和し、均一な輝度のバックライトを形成する。

【0036】

下拡散シート 13 の上には下プリズムシート 14 が配置されている。下プリズムシート 14 は例えば、図 5 のように、断面が 3 角のプリズムが横方向に延在し、縦方向に配列している。各プリズムのピッチは 50 μ m 程度である。下プリズムシート 14 は図 5 において、a 方向に広がりとうする光を下プリズムシートの鉛直方向に向けて光の利用効率を上昇させる役割を有する。

【0037】

下プリズムシート 14 の上には上プリズムシート 15 が配置されている。上プリズムシート 15 は例えば、図 6 のように、断面が 3 角のプリズムが縦方向に延在し、横方向に配列している。各プリズムのピッチは 50 μ m 程度である。上プリズムシート 15 は図 5 において、b 方向に広がりとうする光を上プリズムシートの鉛直方向に向けて光の利用効率を上昇させる役割を有する。

【0038】

図 5 において、上プリズムシート 15 の上には、上拡散シート 16 が配置されている。上拡散シート 16 は液晶表示装置の画面におけるモアレの発生を抑制する働きを有する。すなわち、下プリズムシート 14 あるいは上プリズムシート 15 を出射した光は微視的にはプリズムピッチに対応して周期的に明るさが変化している。

【0039】

10

20

30

40

50

一方、液晶表示パネルのＴＦＴ基板１００には、走査線が例えば、横方向に延在し、縦方向に配列している。したがって、走査線によって縦方向に、周期的に光を透過する部分と遮蔽する部分とが生ずる。また、液晶表示パネルのＴＦＴ基板１００には、映像信号線が縦方向に延在し、横方向に配列している。したがって、映像信号線によって横方向に周期的に光を透過する部分と遮蔽する部分とが生ずる。

【００４０】

そうすると、下プリズムシート１４および上プリズムシート１５を通過した光と液晶表示パネルのＴＦＴ基板１００との間に光の干渉が生じ、モアレが発生する。上拡散シート１６はプリズムシートを透過してきた光の強弱を緩和することによって、ＴＦＴ基板１００に形成された走査線あるいは映像信号線との干渉を緩和し、モアレの発生を抑制する役割を有している。なお、上拡散シート１６は、モアレが問題にならない場合は、省略される。下拡散シート１３、上拡散シート１６の厚さは例えば１４０μm、下プリズムシート１４、上プリズムシート１５の厚さは１５５μmである。

10

【００４１】

図５は光学シート群の例であり、このほかの例としては、上拡散シートのかわりに、ＤＢＥＦ（Dual Brightness Enhancement Film）が使用される場合もある。これは、下偏光板の透過方向と位相の異なる光を反射し、下方の光学部品で再び反射することにより位相が変化した光を通過させることによって、バックライトの光の利用効率を上げるものである。ＤＢＥＦの厚さは、例えば、２８０μm乃至４００μmである。

20

【００４２】

車載用の液晶表示装置に使用される光学シート群の例としては、この他に、ディスプレイからの出射光に指向性を与えるためのいわゆるルーバフィルムを使用する場合もある。

【００４３】

図６は、本発明の要部を示す導光板１０、光学シート群１８、中フレーム２０の関係を示す拡大断面図である。図６において、導光板１０に光学シート群１８が載置されている。光学シート群１８は、下拡散シート１３、下プリズムシート１４、上プリズムシート１５、上拡散シート１６の４枚である。導光板１０の端部には、突起１１が形成されており、突起１１の高さは、光学シート群１８の合計の厚さよりも大きい。なお、図６における光学シート群１８と導光板１０の突起１１の水平方向の距離ｄは、光学シート群１８の切り欠き部１７と導光板１０の突起１１の間の距離であり、光学シート群１８が導光板１０に容易に載置されるようにするための、余裕寸法である。

30

【００４４】

導光板１０の突起１１と中フレーム３０の下面との距離ｇ１は０．０５mm乃至０．２mm程度である。通常においても、この程度の間隔であれば振動によって導光板１０が下フレーム４０内でずれることは無い。一方、中フレーム３０の下面と光学シート群１８の上面との間隔ｇ２は０．２mm程度である。しかし、常に、 $g_2 > g_1$ である。つまり、光学シート群１８の上面は、常に、導光板１０の突起の先端よりも下側にある。

【００４５】

図７は、ＬＥＤ等によって、バックライトの各部品の温度が上昇して、導光板１０の突起１１と中フレーム３０とが接触した場合である。この場合でも、光学シート群１８の上面は、導光板１０の突起１１の先端よりも下側にあるので、従来のように、光学シート群１８が導光板１０と中フレーム３０によって挟まれることによって、光学シート群１８に波打ち変形が生じ、その結果画面の輝度にむらが生ずるという問題は回避することが出来る。

40

【００４６】

導光板１０の熱膨張が大きいと、中フレーム３０を白矢印のように上側に押し上げるが、中フレーム３０の上に存在しているクッションスペーサ７０は、スポンジ状のもので形成されており、圧縮力によって容易につぶれるので、クッションスペーサ７０の上に載置

50

されている液晶表示パネルに応力が加わることは無い。

【 0 0 4 7 】

このように、本発明によれば、導光板 1 0 の 4 隅に突起 1 1 を形成することによって、LED の発熱等によってバックライトの温度が上昇しても、中フレーム 3 0 と導光板 1 0 の間に光学シート群 1 8 の端部が挟まれて光学シート群 1 8 が変形することによる輝度むらの発生を防止することが出来る。また、中フレーム 3 0 と導光板 1 0 の突起 1 1 の間隔を小さく抑えることが出来るので、振動による導光板 1 0 の動きを防止することが出来、液晶表示装置に振動が加わっても、導光板 1 0 が動くことによる異音の発生を防止することが出来る。

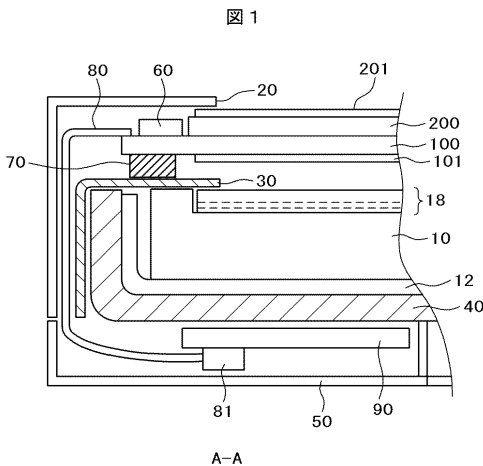
【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

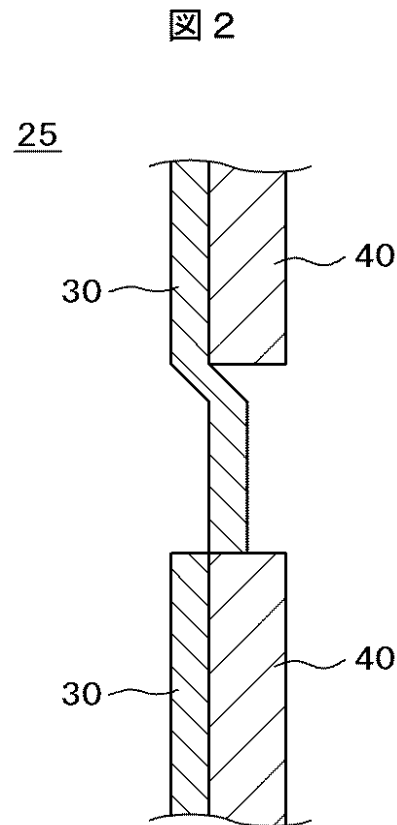
1 0 ... 導光板、 1 1 ... 導光板の突起、 1 2 ... 反射シート、 1 3 ... 下拡散シート、 1 4 ... 下プリズムシート、 1 5 ... 上プリズムシート、 1 6 ... 上拡散シート、 1 7 ... 光学シートの切り欠き、 2 0 ... 上フレーム、 2 5 ... スナップフィット、 3 0 ... 中フレーム、 4 0 ... 下フレーム、 5 0 ... 基板カバー、 6 0 ... IC ドライバ、 7 0 ... クッションスペーサ、 8 0 ... フレキシブル配線基板、 8 1 ... コネクタ、 9 0 ... プリント配線基板、 1 0 0 ... T F T 基板、 1 0 1 ... 下偏光板、 2 0 0 ... 対向基板、 2 0 1 ... 上偏光板、 3 0 0 ... 表示領域、

10

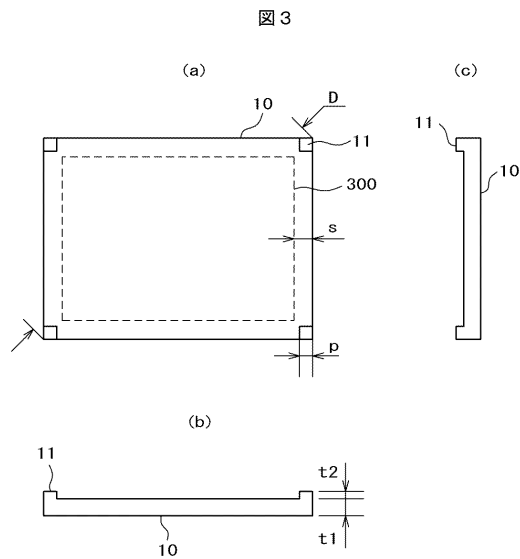
【 図 1 】



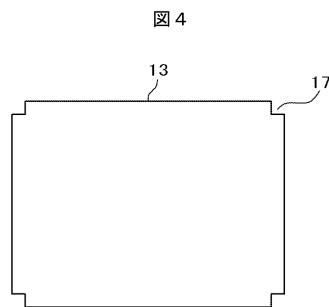
【 図 2 】



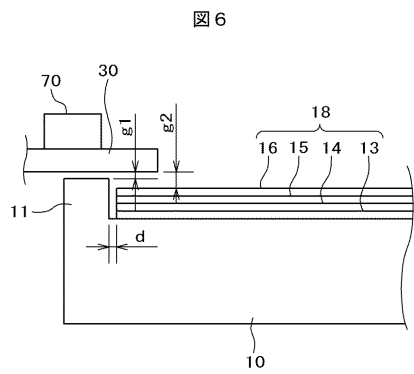
【 図 3 】



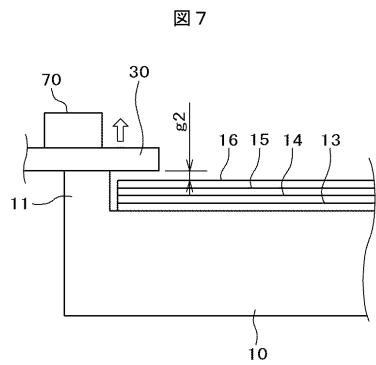
【 図 4 】



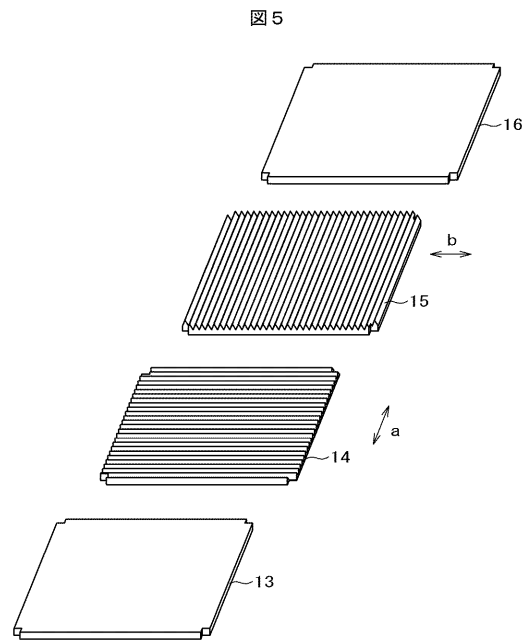
【 図 6 】



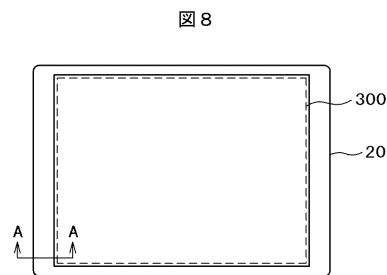
【 図 7 】



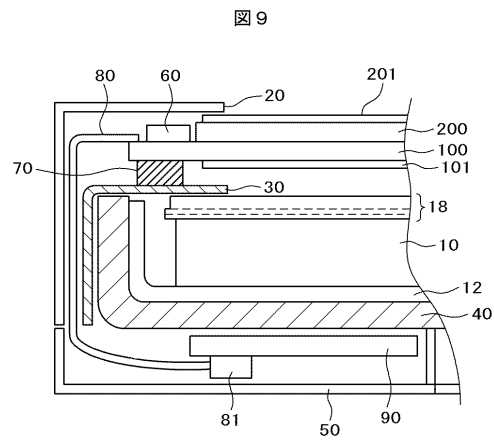
【 図 5 】



【 図 8 】

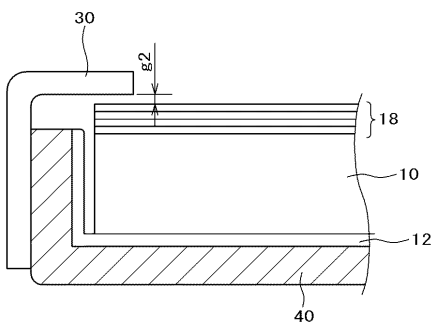


【 図 9 】



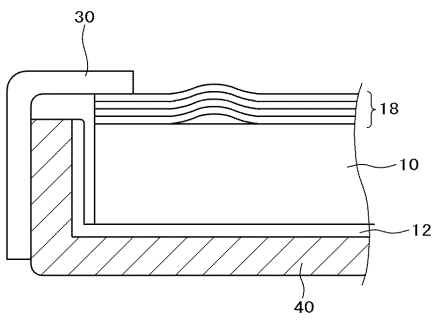
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K244 AA01 BA08 BA19 BA26 BA30 BA37 BA39 BA48 CA03 DA01
EA02 GA01 GA02 GA11 JA03 KA02 KA07 KA09 KA10 KA18