

(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2010-2487

(P2010-2487A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H088
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H149
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H189
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 350Z	2H191
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-159257 (P2008-159257)
 (22) 出願日 平成20年6月18日 (2008.6.18)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 西澤 重喜
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 Fターム(参考) 2H088 EA20 HA01 HA08 HA12 HA18
 HA21 HA23 HA28 HA30 JA05
 2H149 AA02 AB27 BA02 FD46
 2H189 AA57 AA70 HA16 LA01 LA03
 LA07 LA10 LA14 LA17 LA22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

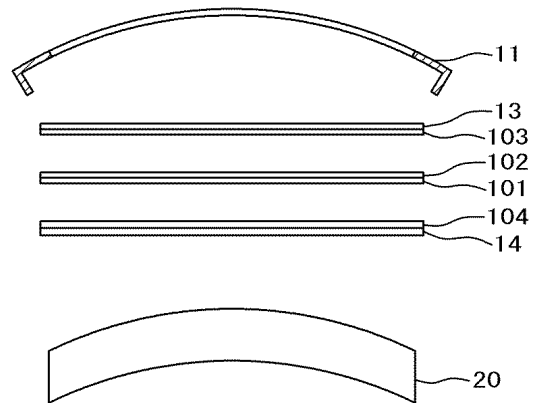
(57) 【要約】

【課題】信頼性が高く、かつ、液晶表示パネルのリペアが可能で、一方方向に曲率を持つシリンダカルな画面を有する液晶表示装置を実現する。

【解決手段】TFT基板101とカラーフィルタ基板102とで構成される液晶表示パネルは前面板13と背面板14の間に挟持され、さらに、前面フレーム11とバックライト20に挟まれて所定の曲率となる。通常はカラーフィルタ基板102に貼り付けられる上偏光板103は前面板13に貼り付けられ、通常はTFT基板101に貼り付けられる下偏光板104は背面板14に貼り付けられる。これによって信頼性の高い、画面が曲面である液晶表示パネルを実現できる。また、製造工程において不具合が生じて液晶表示パネルのリペアが可能になる。

【選択図】 図8

図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極および T F T が形成された T F T 基板と、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板と前記 T F T 基板との間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの周辺部を覆って前記液晶表示パネルを収容する前面フレームとバックライトを有する液晶表示装置であって、

前記 T F T 基板および前記カラーフィルタ基板はガラスで形成され、

前記液晶表示パネルの前記カラーフィルタ基板側には前面板が設置され、前記前面板と前記カラーフィルタ基板との間には上偏光板が設置され、前記上偏光板は前記前面板と接着し、

10

前記液晶表示パネルの前記 T F T 基板側には背面板が設置され、前記背面板と前記 T F T 基板との間には下偏光板が設置され、前記下偏光板は前記背面板と接着し、

前記前面フレームは曲面を有しており、前記液晶表示パネルは前記フレームの曲面によって規定される曲面となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記バックライトは導光板を有し、前記導光板の上曲面は前記液晶表示パネルの前記曲面と一致することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凸であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凹であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

画素電極および T F T が形成された T F T 基板と、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板と前記 T F T 基板との間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの周辺部を覆って前記液晶表示パネルを収容する前面フレームとバックライトを有する液晶表示装置であって、

前記 T F T 基板および前記カラーフィルタ基板はガラスで形成され、

前記カラーフィルタ基板には上偏光板の一部が接着し、前記上偏光板の上には前面板が設置され、前記 T F T 基板には下偏光板の一部が接着し、前記下偏光板の下には背面板が設置され、

30

前記前面フレームは曲面を有しており、前記液晶表示パネルは前記フレームの曲面によって規定される曲面となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトは導光板を有し、前記導光板の上曲面は前記液晶表示パネルの前記曲面と一致することを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凸であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凹であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、特に表示画面が曲面となっている液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

液晶表示装置は、ディスプレイ装置を薄くできること、重量が大きくなること等から、コンピュータ用ディスプレイ、携帯電話用端末等からTV等にいたるまで、需要が拡大している。液晶表示装置は、本来はフラットディスプレイとして開発されたものであるが、液晶表示パネルは薄くできることから画面が曲面である表示装置にも使用され始めている。

【0003】

液晶表示パネルはガラスを薄くすることによって湾曲させることが可能なために、特にシリンダリカルな曲面を有する表示装置としての需要が存在する。このような液晶表示装置の用途としては、スロットマシン遊技機、パチンコ等のアミューズメント用途、展示場や駅等における円柱等に配置する曲面ディスプレイとしての用途等がある。

「特許文献1」にはガラス基板を湾曲できるように薄くし、ガラス基板に基板補強層を接着することによってガラス基板を補強する技術が記載されている。また、「特許文献1」には基板補強層として偏光板を使用することが記載されている。

【0004】

【特許文献1】特開2003-280548号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

「特許文献1」に記載の液晶表示装置はガラス基板に直接基板補強層を形成している。その例として、ガラス基板に偏光板を接着させて基板補強層としているが、偏光板のみでは、十分な補強とすることは困難である。すなわち、「特許文献1」に記載の液晶表示パネルを前面フレームに配置すると、前面フレームの表示領域から液晶表示パネルが飛び出してしまうという問題が生ずる。

【0006】

一方、ガラス基板に直接偏光板以外の基板補強層を配置することも考えられるが、この構成だと、偏光板と偏光板の間に別な層が加わることになって、偏光解消が生ずる可能性がある。

【0007】

さらに、「特許文献1」に記載の液晶表示装置では、基板補強層を直接液晶表示パネルに貼り付けるために、生産工程で不具合が生じた時に、リペアをして液晶表示パネルを再生することが不可能であるという問題を生ずる。

【0008】

すなわち、TFT（薄膜トランジスタ）や画素電極を有する画素がマトリクス状に形成されたTFT基板とカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板との間に液晶層を挟持することによって液晶セルが形成される。液晶表示パネルは液晶セルに偏光板を接着することによって形成される。

【0009】

液晶セルが良品であっても、偏光板を貼り付けて液晶表示パネルに形成したときに不良となる場合があるが、この場合は、液晶セルは良品であるから、偏光板を剥がせば再び良品の液晶表示パネルとして使用することが出来る。ところが、偏光板あるいは基板補強層が液晶セルの強固に接着していれば、偏光板を液晶セルから剥がすときに、液晶セルを不良にしてしまう。

【0010】

本発明の課題は以上のような問題点を解決し、画面が曲面でありながら、画質の低下を抑え、かつ、リペアが可能な液晶表示装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は以上のような問題点を解決するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【0012】

10

20

30

40

50

(1) 画素電極およびTFTが形成されたTFT基板と、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板と前記TFT基板との間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの周辺部を覆って前記液晶表示パネルを収容する前面フレームとバックライトを有する液晶表示装置であって、前記TFT基板および前記カラーフィルタ基板はガラスで形成され、前記液晶表示パネルの前記カラーフィルタ基板側には前面板が設置され、前記前面板と前記カラーフィルタ基板との間には上偏光板が設置され、前記上偏光板は前記前面板と接着し、前記液晶表示パネルの前記TFT基板側には背面板が設置され、前記背面板と前記TFT基板との間には下偏光板が設置され、前記下偏光板は前記背面板と接着し、前記前面フレームは曲面を有しており、前記液晶表示パネルは前記フレームの曲面によって規定される曲面となっていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【0013】

(2) 前記バックライトは導光板を有し、前記導光板の上曲面は前記液晶表示パネルの前記曲面と一致することを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0014】

(3) 前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凸であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0015】

(4) 前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凹であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

20

【0016】

(5) 画素電極およびTFTが形成されたTFT基板と、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板と前記TFT基板との間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの周辺部を覆って前記液晶表示パネルを収容する前面フレームとバックライトを有する液晶表示装置であって、前記TFT基板および前記カラーフィルタ基板はガラスで形成され、前記カラーフィルタ基板には上偏光板の一部が接着し、前記上偏光板の上には前面板が設置され、前記TFT基板には下偏光板の一部が接着し、前記下偏光板の下には背面板が設置され、前記前面フレームは曲面を有しており、前記液晶表示パネルは前記フレームの曲面によって規定される曲面となっていることを特徴とする液晶表示装置。

30

【0017】

(6) 前記バックライトは導光板を有し、前記導光板の上曲面は前記液晶表示パネルの前記曲面と一致することを特徴とする(5)に記載の液晶表示装置。

【0018】

(7) 前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凸であることを特徴とする(5)に記載の液晶表示装置。

【0019】

(8) 前記液晶表示パネルの前記曲面は外側に凹であることを特徴とする(5)に記載の液晶表示装置。

40

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、画面が曲面を有する液晶表示装置において、液晶表示パネルを前面板と背面板との間に挟み、前面板に上偏光板を貼り付け、背面板に下偏光板を貼り付けるので、信頼性の高い液晶表示装置を実現することが出来るとともに、不具合が出た時に偏光板を剥がしてリペアすることによって、液晶表示パネルを再生することが可能となり、トータル製造コストを下げる事が出来る。

【0021】

また、本発明の別な面によれば、画面が曲面を有する液晶表示装置において、液晶表示パネルを前面板と背面板との間に挟み、上偏光板の一部をカラーフィルタ基板に貼り付け、下偏光板の一部をTFT基板に貼り付けるので、信頼性の高い液晶表示装置を実現する

50

ことが出来るとともに、不具合が出た時に偏光板を剥がしてリペアすることによって、液晶表示パネルを再生することが可能となり、トータルの製造コストを下げる事が出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

【実施例1】

【0023】

図1は実施例1の表示装置の外観図である。図1は画面が外側に凸なディスプレイである。このような表示装置はアミューズメント用途、例えば、スロットマシン遊技機等で使用される。図1において、液晶表示パネル10は外側に湾曲している。外側に湾曲した液晶表示パネル10は、本実施例では基板をガラスで形成する。すなわち、ガラス基板を薄くすることによって液晶表示パネル10を曲げやすくし、曲面を持ったフレーム11に收容することによって画面が曲面を有する液晶表示パネル10を形成する。なお、図1では省略しているが、液晶表示パネル10の上は透明な前面板13によって覆われている。すなわち、前面板がフレーム11と液晶表示パネル10との間に設置されている。

10

【0024】

図1において、液晶表示パネル10は湾曲したフレーム11によって表示部を残して覆われている。液晶表示パネル10の背面にはバックライト20が設置されている。このバックライト20は後で説明するように種々の光学部品と光源とから構成されている。

20

【0025】

画面が湾曲した液晶表示パネル10をガラス基板を用いて形成することが出来れば、従来の液晶製造技術を利用でき、コスト的に、また、信頼性的に非常に有利である。ガラスをどの程度湾曲することができるかはガラスの板厚との兼ね合いで決まる。図2(a)は液晶表示パネル10の板厚とガラスを破壊せずに湾曲することが出来る範囲を示す図である。図2(b)は図2(a)のパラメータを示す図である。図2(b)に示すように、液晶表示パネル10はTFTや画素電極が形成されたTFT基板101と、カラーフィルタ等が形成されたカラーフィルタ基板102を有し、TFT基板101とカラーフィルタ基板102の間に液晶が挟持されている。そして液晶はシール材113によってシールされている。

30

【0026】

液晶表示パネル10を構成するガラス基板は例えば、0.7mm、あるいは0.5mmというように規格化されている。したがって、より曲率をつけるためにガラス基板を薄くする場合は、液晶表示パネル10を形成後、ガラス基板の外側を研磨して薄くする。研磨は機械研磨と化学研磨が併用される。この場合、TFT基板101とカラーフィルタ基板102の両方を研磨する。液晶層114は数 μm であり、液晶表示パネル10全体の厚さ t を考えれば無視することが出来る。

【0027】

図2において、縦軸は液晶表示パネル10の曲率半径である。この曲率の定義は図2(b)に示すように、液晶表示パネル10内側の曲率半径である。図2(a)における横軸のガラス厚さとは液晶表示パネル10全体の厚さ t を表す。すなわち、図2(a)において横軸が0.2mmのときはTFT基板101またはカラーフィルタ基板102の厚さは0.1mmである。

40

【0028】

図2(a)における直線Gはガラスの破壊限界線を示す。すなわち、直線Gよりも下であると、ガラス基板が破壊し、この直線Gより上であればガラス基板が破壊することは無い。曲率半径を R とし、液晶表示パネル10の厚さを t としたとき、直線Gは $R = 400t$ の関係になる。すなわち、曲率半径 R が厚さの400倍以下になるとガラス基板が破壊することになる。しかしながら、ガラスにキズ等が存在すれば、直線Gよりわずかに上側でもガラスは破壊する。したがって、実際の製品では直線Gの2倍の裕度を持たせ、 $R =$

50

800 tの直線上あるいはそれよりも上側の領域を使用することが望ましい。本実施例による製品では、ガラス基板と曲率の関係では、図2(a)に示すように、直線Gよりも上側に余裕をもって設定される。

【0029】

図3は本実施例の液晶表示装置の分解斜視図である。図3において、フレーム11には曲面が形成されている。フレーム11の曲面に沿って液晶表示パネル10の表示面も曲面を有することになる。フレーム11には、まず、透明な前面板13が収容される。前面板13の役割は下に配置される液晶表示パネル10を保護することである。前面板はポリカーボネート、アクリル等の樹脂で形成されている。

【0030】

前面板13の下には上偏光板103が設置される。上偏光板103は前面板13に貼り付けられている。上偏光板103の下にはTFT基板101とカラーフィルタ基板102で構成される液晶表示パネル10が設置される。液晶表示パネル10の下には下偏光板104が設置される。通常の液晶表示パネル10には上偏光板103がカラーフィルタ基板102に、下偏光板104がTFT基板101に貼り付けられている。しかし、本実施例においては、液晶表示パネル10を湾曲させるために、TFT基板101およびカラーフィルタ基板102を薄く研磨している関係で、偏光板はガラス基板には貼り付けられていない。

【0031】

液晶表示パネル10は工程中の検査において、不良が発見されると、一旦貼り付けられた偏光板を剥離して、液晶表示パネル10のみを再生する場合がある。しかし、本発明のように、ガラス基板を研磨によって薄くしている場合、偏光板を剥離する際にTFT基板101あるいはカラーフィルタ基板102が破損して、再生できなくなる場合がある。このために、本実施例においては、偏光板をガラス基板に貼り付けない。

【0032】

その代わりに、本実施例においては、上偏光板を前面板に貼り付けている。また、後で述べる下偏光板は背面板に貼り付けている。前面板も背面板も板厚は0.2mm程度であり、かつ、プラスチックで形成されているので、偏光板が貼り付けられても容易に湾曲させることが出来る。

【0033】

上偏光板103の下にはカラーフィルタ基板102とTFT基板101が合わさった液晶表示パネル10が設置される。前述のように、液晶表示パネル10のカラーフィルタ基板102およびTFT基板101は曲率を持たせることができるように、研磨によって薄くしてある。液晶表示パネル10の下側には下偏光板104が設置される。通常の液晶表示装置では下偏光板104はTFT基板101に貼り付けられているが、本実施例では上偏光板103と同様にTFT基板101には貼り付けられていない。その代わりに、本実施例においては、下偏光板は背面板に貼り付けられている。

【0034】

下偏光板104の下にはバックライト20が設置される。図3では図示していないが、バックライト20は導光板208、種々の光学シート、光源から構成されている。これらの部品のうち、導光板208の上側の曲面を表示画面の曲面と同一とし、導光板208を液晶表示パネル10に押し付けることによって、光学シート、背面板、液晶表示パネル10、前面板13等に所定の曲率を持たせることが出来る。

【0035】

図4は図1のA-A断面図である。図4におけるフレーム11の額縁部の曲率によって液晶表示パネル10の表示部に所定の曲率を持たせる。フレーム11の下には透明な前面板13が設置される。前面板13は液晶表示パネル10を保護する。また、本実施例では、前述のように、上偏光板103は前面板に貼り付けられている。

【0036】

液晶表示パネル10は所定の曲面が形成出来る程度の薄さまでにガラス基板が研磨され

10

20

30

40

50

ている。すなわち、液晶表示パネル製作時点では液晶表示パネル10は平面であるが、液晶表示パネル10をフレーム11内に設置するさい、液晶表示パネル10に曲面が形成されて所定の曲面を持った画面が設定される。TFT基板101とカラーフィルタ基板102の合計の板厚と曲率半径の関係は図2に示す直線Gよりも上側にある。液晶表示パネル10の下には下偏光板104が設置される。下偏光板104は背面板に接着している。

【0037】

図4において、光源と液晶表示パネルの間に種々の光学部品が配置されている。蛍光管30を出た光、あるいは、背面フレーム12で反射した光は先ず、拡散板205に入射する。拡散板205は板厚2mm程度のポリカーボネートで形成され、ある程度の剛性を持っている。拡散板205は図5に示すように、成型時に、液晶表示パネル10の画面の曲面と同じ曲率を持つように形成される。また、拡散板には画面の曲面と同じ曲率を持つ凹部2051が形成され、各光学シートはこの拡散板の凹部2051に収容され、拡散板の凹部2051の曲面に沿った形で湾曲する。

10

【0038】

拡散板205は光源からの光を均一にする役割を有する。すなわち、拡散板205によって、蛍光管30の部分のみが明るくなって、画面の輝度が不均一になるのを防止する。拡散板205は光を拡散させるために、光の透過率は、ある程度は犠牲になる。本実施例における拡散板205の光の透過率は70%程度である。

【0039】

拡散板205を出た光は下拡散シート204を透過する。下拡散シート204は拡散板205から出た光をさらに均一にする役割を持つ。下拡散シート204の上には下プリズムシート203が設置される。下プリズムシート203には一定ピッチで例えば、画面横方向に延在するプリズムが多数形成されており、バックライト20から画面の縦方向に広がる光を液晶表示パネル10の画面鉛直方向に集束する。すなわち、プリズムシートを使用することによって正面輝度を上げることが出来る。

20

【0040】

下プリズムシート203の上には上プリズムシート202が設置される。上プリズムシート202には一定ピッチで下プリズムシート203とは直角方向、例えば、画面縦方向に延在するプリズムが多数形成されている。これによって、バックライト20から、画面横方向に広がる光を液晶表示パネル10の面と鉛直方向に集束する。このように、下プリズムシート203と上プリズムシート202を用いることによって画面の縦、横方向に広がる光を画面の鉛直方向に集束することが出来る。

30

【0041】

上プリズムシート202の上には上拡散シート201が設置されている。プリズムシートには一定方向に延在するプリズムが例えば、50 μ mピッチで形成されている。すなわち、50 μ mのピッチによって明暗の縞が形成されることになる。一方、液晶表示パネル10には、一定ピッチで走査線が画面横方向に、あるいはデータ信号線が画面縦方向に形成されている。したがって、走査線ピッチあるいはデータ信号線のピッチによって明暗の縞が形成される。そうするとプリズムの明暗の縞と液晶表示パネル10の明暗の縞とが干渉を起こし、モアレを発生する。上拡散シート201は拡散作用によってこのモアレを軽減する役割を有する。

40

【0042】

以上説明した光学シートは拡散板205の上に載置される。各光学シートは50 μ mから60 μ m程度と薄いために、拡散板205の上に載置するだけで拡散板205と同様な曲率となる。一方液晶表示パネルはフレーム内に収容されることによってフレームに予め形成された曲面と同様な曲率をもつことになる。また、液晶表示パネルは光学シートを載置した曲面を有する拡散板によって前面フレームに押し付けられ、曲面が確定する。

【0043】

図6は前面フレームと、前面板と背面板に挟まれた液晶表示パネルと、バックライトの斜視図である。バックライトは省略して記載されている。液晶表示パネルはこの状態では

50

平面であるが、前面フレームと拡散板を始めとするバックライトに挟持されることによって所定の曲率をもつことになる。図7はこの様子を示す断面図である。図7において、TFT基板101、カラーフィルタ基板102、上偏光板103、下偏光板104、前面板13、背面板14を含む液晶表示パネルは前フレーム11とバックライト20によってサンドイッチされて曲面が確定する。

【0044】

図8は液晶表示パネルが図7に示すような状態になる前の構成である。図8において、上偏光板は前面板に貼り付けられている。一方、下偏光板は背面板に貼り付けられている。その後、前面板と上偏光板、および、背面板と下偏光板が液晶表示パネルと重ねあわされる。

10

【0045】

上偏光板と下偏光板とは液晶表示パネルと接着していないので、偏光板を貼り付けた後、不良が発生しても液晶表示パネルを再生することが出来る。さらに、上偏光板は面板に貼り付けられているので、偏光板が前面フレームから飛び出ることも無い。また、下偏光板は背面板によって安定して設置される。

【0046】

図9は、このようにして形成された面板付の液晶表示パネルを液晶表示装置に組立てる方法の例である。図9において、液晶表示パネルは前面フレーム内に押し付けられることによって、前面フレームと同じ曲面が形成される。その後、拡散板を始めとするバックライトを液晶表示パネルに押し付けて、液晶表示パネルの曲率を安定して設定する。前面フレームの曲率とバックライトの表面の曲率は同じである。前面フレームとバックライトとは、図示しないフック等によって組立てし、固定する。

20

【0047】

図10は、面板付の液晶表示パネルを液晶表示装置に組立てる方法の他の例である。図10において、液晶表示パネルは先ず、バックライトに押し付けられてバックライトと同じ曲率に設定される。その後、液晶表示パネルに前面フレームをかぶせることによって液晶表示パネルの曲率を確定する。前面フレームの曲率とバックライトの表面の曲率は同じである。前面フレームとバックライトとは、図示しないフック等によって組立てし、固定することは同様である。

30

【実施例2】

【0048】

実施例1の例は偏光板を液晶表示パネル10のTFT基板101、カラーフィルタ基板102等に貼り付けず、前面板あるいは背面板に貼り付ける場合の例である。しかし、部品精度その他の問題から液晶表示パネル10と偏光板の組み立て精度が十分に取れない場合がある。しかし、従来のように偏光板を液晶表示パネル10のガラス基板に貼り付けてしまうと不良が生じたときの再生が不可能になる。

【0049】

この場合、図11に示すように、偏光板の一部を接着部材あるいは粘着部材1031を介してカラーフィルタ基板102あるいはTFT基板101に固定することによって偏光板を安定して設置することが出来る。この場合、接着剤あるいは粘着材1031を付ける位置は、液晶表示パネル10において、TFT基板101とカラーフィルタ基板102が2枚重ねになった部分、例えば図11のA部あるいはB部がよい。2枚重ねの部分は強度が強いために、再生時、偏光板を剥離するさい、液晶表示パネル10が破損することを防止することが出来る。

40

【0050】

図12は上偏光板がカラーフィルタ基板に、下偏光板がTFT基板に一部接着した形で重ね合わされている状態を示す。そして、上偏光板に前面板が重ね合わされ、下偏光板に背面板が重ね合わされる。このようにして、前面板と背面板とに挟まれた液晶表示パネルは前面フレームとバックライトによってサンドイッチされ、所定の曲面に設定される。

【実施例3】

50

【0051】

実施例1および実施例2は液晶表示装置の画面が外側に凸の場合である。液晶表示装置を利用した本発明の利点は画面が凹の場合も形成できることである。画面が凹の場合は液晶表示装置の特徴をさらに生かすことが出来る。

【0052】

図13は液晶表示パネル10の視野角特性である。液晶表示パネル10の画質の問題点の一つは、画面を見る角度によって、輝度、色度等が変化することである。図13は通常のTN方式の液晶表示装置における視野角特性である。図13において、縦軸は輝度を表す。画面鉛直方向から見た場合の輝度を100%としている。図13の横軸は画面を見る角度である。すなわち、鉛直方向から画面を見た場合を0度とし、鉛直方向からずれる角度を横軸に取っている。図13に示すように、液晶画面を垂直方向から30度ずらしてみると輝度は40%近くにまで減少してしまうことになる。また、輝度の減少は各色ごとに異なるために、視野角によって色が変わってしまうという問題も生ずる。

10

【0053】

この視野角特性は液晶表示装置の方式によって異なる。例えば、液晶分子をTFT基板101と平行方向に回転させることによって光の透過を制御するIPS(In Plane Switching)方式の液晶は通常のTN方式の液晶に比して優れた視野角特性を示す。いずれにせよ、画面が平面あるいは画面が外側に凸の場合は液晶表示パネル10の視野角特性を向上させて対処する必要がある。

【0054】

図14は本実施例による液晶表示装置の外観図である。図14は図1とは逆に、画面は外側に凹の曲面を有している。したがって、図14に示すような画面は、先に述べた液晶の視野角特性の問題を軽減することが出来る。図14において、画面が外側に凹である他は図1と同様である。すなわち、外側に凹となっているフレーム11内に液晶表示パネル10を設置することによって、液晶表示パネル10を湾曲させ、曲面を持った画面を形成する。液晶表示パネル10をガラスで製作する場合、液晶表示パネル10の曲率半径と液晶表示パネル10の厚さとの関係は図2と同様である。液晶表示パネル10の背面にはバックライト20が設置されていることも図1と同様である。

20

【0055】

図14に示す液晶表示装置の分解断面図は、曲率の向きが外に凹となっている他は、図4に示す分解断面図と同様である。本実施例においても、前面板と背面板に挟まれた液晶表示パネルは当初は平面であるが、拡散板を始めとするバックライトと前面フレームに挟持されることによって曲面が形成される。

30

【0056】

図15は、上偏光板が前面板に貼り付けられ、下偏光板が背面板に貼り付けられた状態を示す液晶表示装置の分解断面図である。図15においては、偏光板は液晶表示パネルに貼り付けられていないので、製造工程で不具合が主自他時に液晶表示パネルを再生することが可能である。図15において、前面板と背面板に挟まれた液晶表示パネルは、前面フレームとバックライトとによって挟持されることによって所定の曲面が設定される。

【0057】

図16は、本実施例の他の形態である。図16は実施例2と同様に、上偏光板の一部はカラーフィルタ基板に貼り付けられ、下偏光板の一部はTFT基板に貼り付けられている。この様子は、図11に示すのと同様である。

40

【0058】

その後、前面板と背面板が液晶表示パネルに重ねあわされる。さらに、液晶表示パネルはバックライトと前面フレームとの間に押し付けられ、挟持されて所定の曲率が設定される。

【0059】

図15あるいは図16の場合の液晶表示パネルの曲率の設定の仕方は、画面が外側に凸の場合の図9に示すように、まず、前面フレームに押し付けて所定の曲率に設定した後、

50

バックライトを押し付けることによって曲率を確定しても良いし、図 10 に示すように、まず、バックライトの表面に押し付けて所定の曲率に設定したあと、前面フレームに挿入して曲率を確定しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】実施例 1 の液晶表示装置の概観図である。

【図 2】ガラスの曲率と厚さの関係を示すグラフである。

【図 3】液晶表示パネルの分解斜視図である。

【図 4】液晶表示装置の分解断面図である。

【図 5】拡散板の斜視図である。

10

【図 6】液晶表示パネルを前面板と背面板で挟んだ状態の斜視図である。

【図 7】液晶表示パネルを前面板と背面板で挟んだ状態の断面図である。

【図 8】上偏光板を前面板に、下偏光板を背面板の接着した図である。

【図 9】液晶表示パネルを前面フレーム内面に沿わせた図である。

【図 10】液晶表示パネルに対し、拡散板によって曲面を形成する断面図である。

【図 11】上偏光板および下偏光板の一部を液晶表示パネルにはりつけた図である。

【図 12】液晶表示パネルに対し、曲面を形成する説明図である。

【図 13】液晶表示装置の視野角特性の例を表す図である。

【図 14】実施例 3 の液晶表示装置の概観図である。

20

【図 15】実施例 3 の液晶表示装置の製造工程の例である。

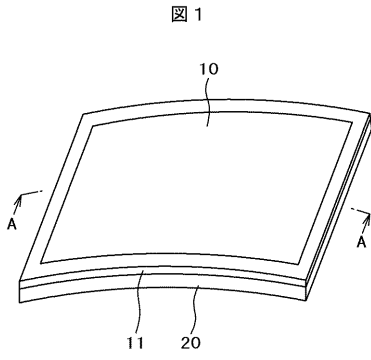
【図 16】実施例 3 の液晶表示装置の製造工程の他の例である。

【符号の説明】

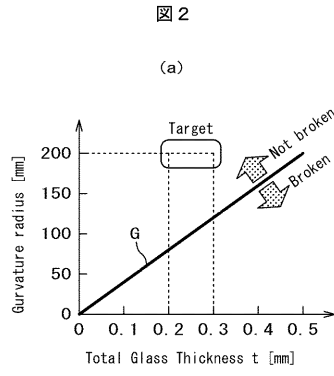
【0061】

10 ... 液晶表示パネル、 11 ... 前面フレーム、 12 ... 背面フレーム、 13 ... 前面板、 14 ... 背面板、 20 ... バックライト、 30 ... 蛍光管、 31 ... ソケット、 101 ... TFT基板、 102 ... カラーフィルタ基板、 103 ... 上偏光板、 104 ... 下偏光板、 113 ... シール材、 114 ... 液晶層、 201 ... 上拡散シート、 202 ... 上プリズムシート、 203 ... 下プリズムシート、 204 ... 下拡散シート、 205 ... 拡散板、 2051 ... 拡散板の凹部。

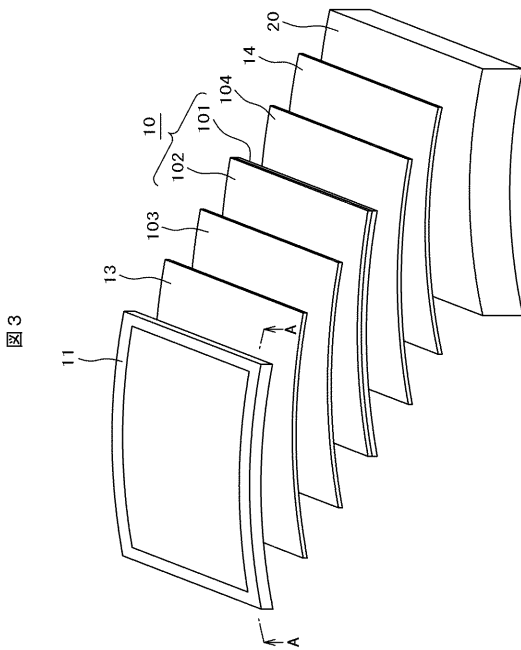
【 図 1 】



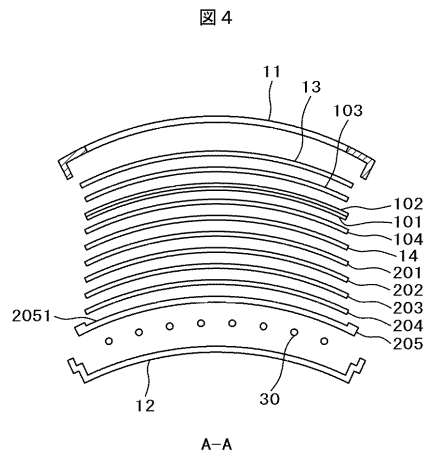
【 図 2 】



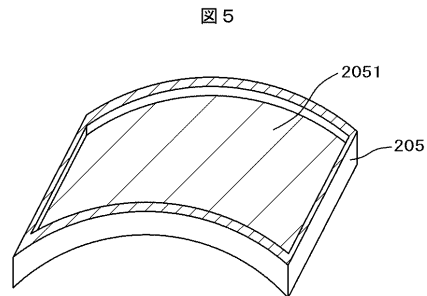
【 図 3 】



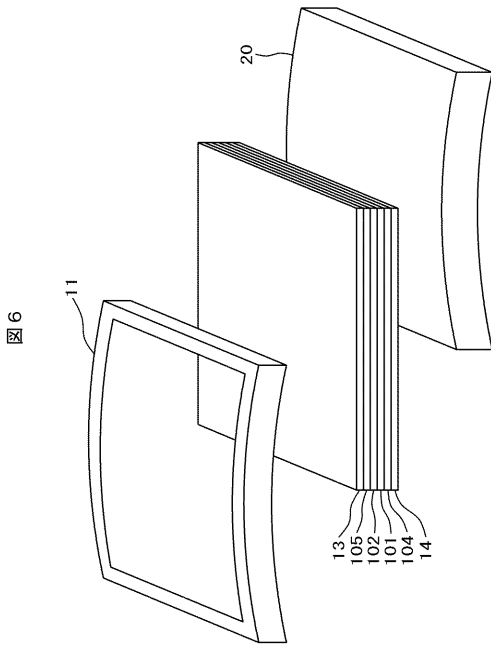
【 図 4 】



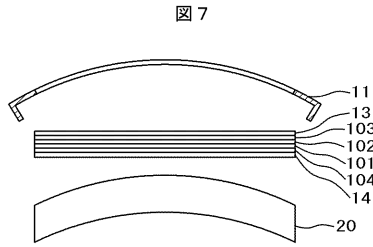
【 図 5 】



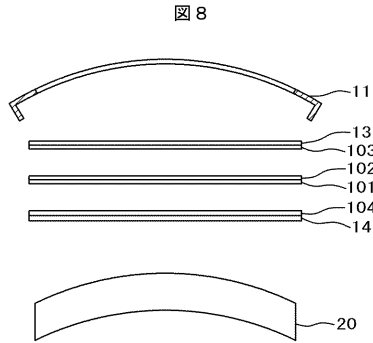
【 図 6 】



【 図 7 】

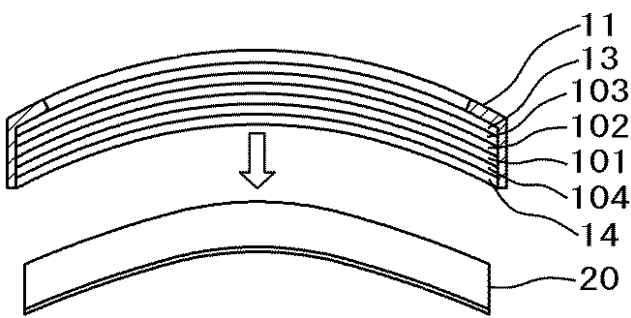


【 図 8 】



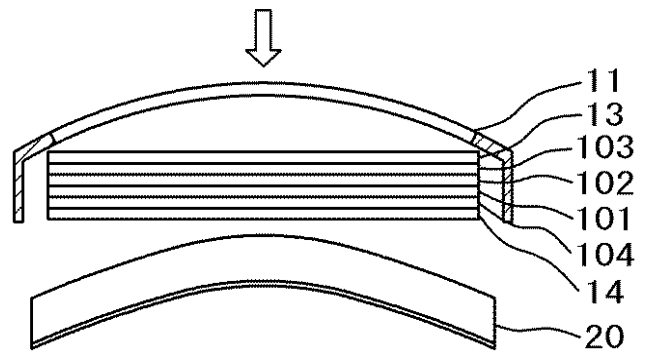
【 図 9 】

図 9



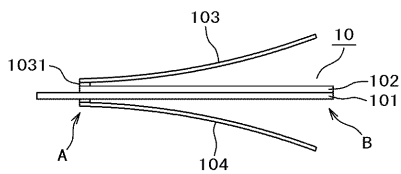
【 図 10 】

図 10



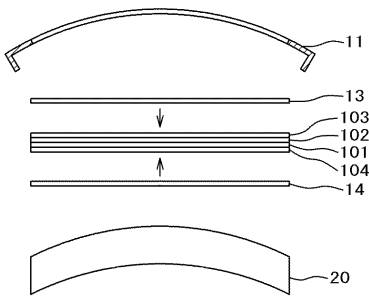
【 図 11 】

図 11



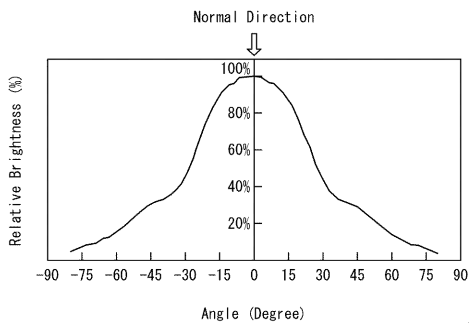
【 図 1 2 】

図 1 2



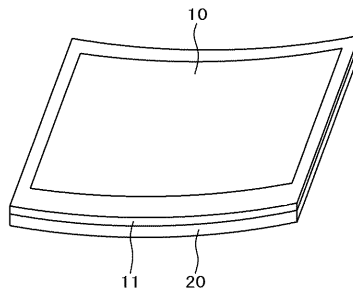
【 図 1 3 】

図 1 3



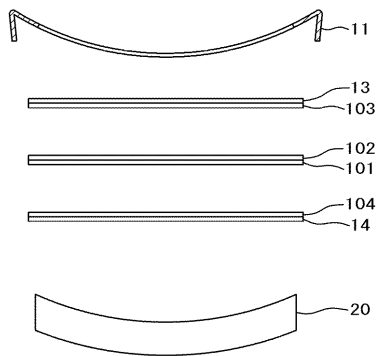
【 図 1 4 】

図 1 4



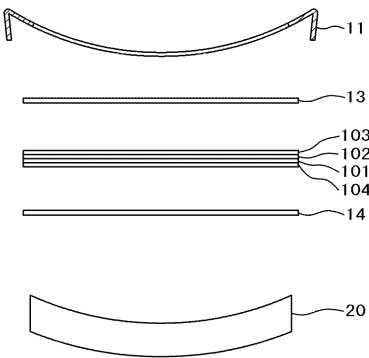
【 図 1 5 】

図 1 5



【 図 1 6 】

図 1 6



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/1335 (2006.01)

G 0 2 F 1/1335 5 1 0

Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FA42X FA42Z FA52X FA52Z FA71Z FA81Z FA95X
FA95Z FC22 FD34 FD35 GA01 GA04 GA19 GA23 GA24 LA40
5G435 AA14 AA17 AA19 BB12 BB15 CC09 CC12 EE02 EE05 EE12
EE13 EE26 FF05 FF08 FF12 GG12 GG43 HH02 HH14 HH18
LL04 LL07 LL08