

(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2009-210761

(P2009-210761A)

(43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H091
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 324	2H191
		5G435

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-52946 (P2008-52946)
 (22) 出願日 平成20年3月4日 (2008.3.4)

(71) 出願人 302020207
 東芝モバイルディスプレイ株式会社
 東京都港区港南4-1-8
 (74) 代理人 100062764
 弁理士 樺澤 襄
 (74) 代理人 100092565
 弁理士 樺澤 聡
 (74) 代理人 100112449
 弁理士 山田 哲也
 (72) 発明者 川田 靖
 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
 ディスプレイテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA21Z FA23Z
 FA41Z GA02 GA13 GA17 KA01
 LA18

最終頁に続く

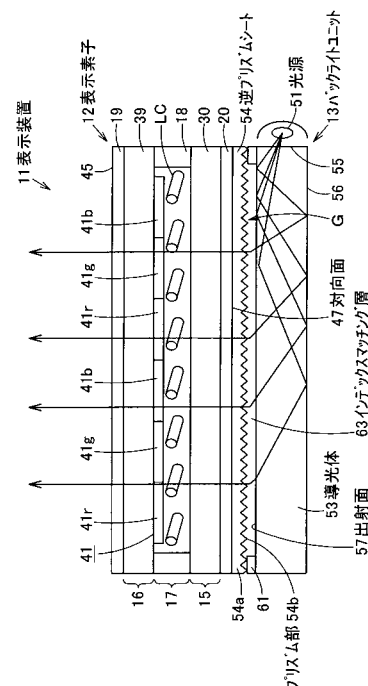
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】厚みを必要以上に増加させることなく輝度むらを抑制した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示パネル12のアレイ基板15のガラス基板30よりも軟質の部材によりシート状に形成した逆プリズムシート54を、液晶表示パネル12の対向面47に貼着する。導光板53の出射面57と所定の隙隙Gを有するように導光板53に対して非表示領域に対応する位置で固定部61により固定する。薄い逆プリズムシート54の平坦性の経時的な変化を抑制できるので、逆プリズムシート54の厚みを大きくすることなく逆プリズムシート54と導光板53の出射面57との距離むらを抑制して、全体の厚みを必要以上に増加させることなくニュートンリング状の輝度むらを大幅に抑制できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

指向性を有するバックライトユニットと、
このバックライトユニットに対向配置され、このバックライトユニットからの光を透過可能な表示領域およびこの表示領域の周囲に位置する非表示領域を備えた透過型の表示素子とを具備し、

前記表示素子は、少なくとも前記バックライトユニットに対向する側の少なくとも前記表示領域に対応する位置に平坦な対向面を備え、

前記バックライトユニットは、
光源と、

10

前記光源からの光を面状光に変換して出射面から出射させる導光体と、

この導光体の出射面に対向配置され、かつ、この出射面に対向して設けられたプリズム部を有し、前記導光体により変換された面状光を前記表示素子の対向面の法線方向に集光して前記表示領域へと導く逆プリズムシートとを備え、

前記逆プリズムシートは、前記表示素子の対向面に貼着されるとともに、前記導光体に対して前記非表示領域に対応する位置で前記表示領域に対応する前記導光体の出射面と所定の間隙を有するように固定されている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記導光体と前記逆プリズムシートとのそれぞれの屈折率の中間の屈折率を有し、前記間隙に充填されたインデックスマッチング層を具備した

20

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、バックライトユニットおよびこのバックライトユニットに対向配置された透過型の表示素子を備えた表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、携帯電話などに用いられる、いわゆるバックライト方式と称される表示装置であるカラー型の液晶表示装置は、液晶層を介して互に対向配置された一对の透明基板を外囲器として備える表示素子である液晶表示パネルの背面に、バックライトユニットを対向配置させて構成されている。

30

【0003】

そして、液晶表示パネルは、その主表面において、液晶層に光透過の程度をそれぞれ独立に制御できる多数の画素がマトリックス状に配置された表示領域(アクティブエリア)が形成されているとともに、この表示領域にバックライトユニットからの出射光を透過できるように構成されている。

【0004】

このように構成された液晶表示装置は、その長所の一つとして低消費電力が挙げられるが、さらなる低消費電力化への構成が要望されている。

40

【0005】

このような事情に基づき、バックライトユニットの輝度を、使用者の観察方向に集光して必要な範囲のみに光を供与することで消費電力の低減を目的としたバックライトユニットの開発が進められている。

【0006】

このようなバックライトユニットは、導光原理として導光体である T I R (Total Internal Refraction) 導光板を用い、T I R 導光板の出射面すなわち光放出面側に配置した光学部材によって法線方向に光を集光する方式を用いている(例えば、特許文献 1 参照。)

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 3 7 3 3 7 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

近年、軟質の逆プリズムシートを光学部材として用いる構成がある。しかしながら、上記のようなバックライトユニットでは、導光板の性能を極限まで引き上げるために、光放出面を平坦面(構造物を一切有さない鏡面構造)にする必要がある。このため、導光板の光放出面上に薄い逆プリズムシートを直接配置した場合、この逆プリズムシート平坦性の経時変化に伴い、導光板の平坦面と逆プリズムシートとの距離にむらが生じ、界面反射によるニュートンリング状の輝度むらが発生するなどの問題を有している。

【0008】

この問題を回避するには、導光板の光放出面に微細な突起や凹みを形成すれば良いものの、この場合には、突起や凹みでの散乱により本来TIR導光板が有している導光性能を100%引き出すことができなくなる。

【0009】

また、逆プリズムシートの厚みを増すことによって、逆プリズムシートの平坦性の経時変化を抑えることは可能であるものの、近年主流となってきた薄型化と逆行するため、デザイン性の面で容認されづらいなどの問題を有している。

【0010】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、厚みを必要以上に増加させることなく輝度むらを抑制した表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、指向性を有するバックライトユニットと、このバックライトユニットに対向配置され、このバックライトユニットからの光を透過可能な表示領域およびこの表示領域の周囲に位置する非表示領域を備えた透過型の表示素子とを具備し、前記表示素子は、少なくとも前記バックライトユニットと対向する側の少なくとも前記表示領域に対応する位置に平坦な対向面を備え、前記バックライトユニットは、光源と、前記光源からの光を面状光に変換して出射面から出射させる導光体と、この導光体の出射面に対向配置され、かつ、この出射面に対向して設けられたプリズム部を有し、前記導光体により変換された面状光を前記表示素子の対向面の法線方向に集光して前記表示領域へと導く逆プリズムシートとを備え、前記逆プリズムシートは、前記表示素子の対向面に貼着されるとともに、前記導光体に対して前記非表示領域に対応する位置で前記表示領域に対応する前記導光体の出射面と所定の間隙を有するように固定されているものである。

【0012】

そして、導光体により変換された面状光を対向面の法線方向に集光して表示領域へと導く逆プリズムシートを、表示素子の対向面に貼着するとともに、導光体の出射面と所定の間隙を有するように導光体に対して非表示領域に対応する位置で固定する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、逆プリズムシートの厚みを大きくすることなく逆プリズムシートと導光体の出射面との距離むらを抑制して、厚みを必要以上に増加させることなく輝度むらを抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施の形態の表示装置の構成を図面を参照して説明する。

【0015】

図1ないし図3において、11は表示装置としての液晶表示装置を示し、この液晶表示装置11は、表示素子としての液晶表示素子である、いわゆるアクティブマトリクス型の液晶表示パネル12と、この液晶表示パネル12の背面に配置された面状光源装置であるバックライトユニット13とを備え、液晶表示パネル12の表示部がマトリクス状に配置された図示し

10

20

30

40

50

ない複数の画素の集合によって構成され、それぞれの画素が、バックライトユニット13から照射された透過光を独立して変調制御できるように構成されている。

【0016】

液晶表示パネル12は、透過型のもので、基板としてのアレイ基板15と基板としての対向基板16とを互いに対向配置し、これら基板15, 16間に光変調層としての液晶層17を介在して、基板15, 16を接着層であるシール部18によって貼り合わせ、かつ、基板15, 16の外側にそれぞれ偏光板19, 20を貼着して構成され、中央部に位置しバックライトユニット13からの光を透過可能な四角形状の表示領域(アクティブエリア)22に画素24がマトリクス状に配置されるとともに、表示領域22の周囲に、バックライトユニット13からの光を透過しない非表示領域25が額縁状に形成されている。

10

【0017】

アレイ基板15は、例えば透光性を有する絶縁性の基板であるガラス基板30を有し、このガラス基板30の液晶層17側(図6中上側)の主面上には、表示領域22に対応する位置にて、複数の配線である走査線(ゲート配線)31と、複数の配線である信号線(ソース配線)32とが互いに略直交するように格子状に配設され、これら走査線31と信号線32とのそれぞれの交差位置に、スイッチング素子である薄膜トランジスタ(TFT)33が設けられ、非表示領域25に対応する位置に、画素24の駆動用の駆動回路部である走査線駆動回路としてのゲートドライバ36、信号線駆動回路としてのソースドライバ37が設けられ、各薄膜トランジスタ33に対応して着色層であるカラーフィルタ層が設けられ、かつ、ガラス基板30全体を覆って、液晶層17の液晶分子配向用の図示しない配向膜が形成されている。

20

【0018】

走査線31および信号線32は、導電性を有する金属などの部材によりそれぞれ形成されている。また、走査線31は、水平方向に沿って形成され、信号線32は、垂直方向に沿って形成されている。

【0019】

薄膜トランジスタ33は、例えばp-Siトランジスタなどであり、ゲート電極が走査線31と接続され、ソース電極が信号線32と接続されているとともに、ドレイン電極に画素24を形成する画素電極が接続されており、ゲートドライバ36からの信号が走査線31を介してゲート電極に印加されることでスイッチング制御され、ソースドライバ37から信号線32を介して入力された信号に対応して画素電極に電圧を印加することで、画素24をそれぞれ独立して点灯/消灯させるものである。

30

【0020】

各画素電極は、例えばITO(Indium Tin Oxide)などの透明導電材料により略四角形状に形成され、例えばカラーフィルタ層の上部に配置されている。

【0021】

ゲートドライバ36は、Yドライバとも呼ばれるもので、図示しない複数の薄膜トランジスタなどにより形成され、走査線31に対して順次走査信号(電圧)を供給する。

【0022】

ソースドライバ37は、Xドライバとも呼ばれるもので、図示しない複数の薄膜トランジスタなどにより形成され、ゲートドライバ36が走査線31に対して走査信号を供給するタイミングに合わせて信号線32に映像信号(電圧)を供給する。

40

【0023】

なお、各ドライバ36, 37は、図示しない液晶駆動電源回路から電源が供給されているとともに、CPUからの画像情報がコントローラによってそれぞれ表示データおよび制御信号に分けられて入力されるように構成されている。

【0024】

一方、対向基板16は、透光性を有する第2基板本体としてのガラス基板39上に、着色層であるカラーフィルタ層41、対向電極、および、液晶層17の液晶分子の配向用の配向膜などが順次積層されている。

【0025】

50

カラーフィルタ層41は、混色により白色または黒色を形成可能な複数の原色、例えば赤(R)、緑(G)および青(B)のそれぞれに対応する着色部41r, 41g, 41bが、表示領域22に対応する部分にストライプ状に形成されている。なお、このカラーフィルタ層41は、アレイ基板15側に配置されていてもよい。

【0026】

対向電極は、表示領域22の画素電極に対応する位置にて、例えばITOなどの透明導電材料により、例えばスパッタリング法などで形成されている。

【0027】

また、液晶層17は、液晶分子LCを有する所定の液晶材料により構成されている。

【0028】

シール部18は、例えば光(紫外線)硬化樹脂などの接着剤により形成されている。

【0029】

偏光板19は、平板状に形成され、アレイ基板15のガラス基板30の液晶層17と反対側の主面である図1中の上面に貼着されて、表示側に位置する平坦面である表示面45を形成している。この表示面45は、少なくとも表示領域に対応する位置に形成されており、本実施の形態では、ガラス基板30の主面全体に亘って配置されている。

【0030】

同様に、偏光板20は、平板状に形成され、対向基板16のガラス基板39の液晶層17と反対側の主面である図1中の下面に貼着されていることにより、バックライトユニット13側に位置する平坦面である対向面47を形成している。この対向面47は、少なくとも表示領域および非表示領域の一部に対応する位置に形成されており、本実施の形態では、ガラス基板39の主面全体に亘って配置されている。

【0031】

また、バックライトユニット13は、光源であるLED51からの光を、導光体である導光板53により面状光に変換するとともに、光学部材としての逆プリズムシート54によって液晶表示パネル12の対向面47に垂直な、すなわち法線方向へと集光して平行光すなわちコリメート光として液晶表示パネル12へと入射させるもので、LED51に電圧を印加する図示しないバックライトユニット制御手段としてのバックライト電源回路を備えており、このバックライト電源回路を介してLED51に印加する電圧を制御可能に構成されている。したがって、バックライトユニット13は、バックライト電源回路によりその輝度を制御可能に構成されている。

【0032】

導光板53は、いわゆるTIR(Total Internal Refraction)導光板であり、LED51に対向する入射面55と、この入射面55から入射した光を反射させる反射面56と、この反射面56から反射された光が液晶表示パネル12側へと出射する出射面57とを有している。

【0033】

入射面55は、導光板53の一側部に形成されている。

【0034】

反射面56は、導光板53の液晶表示パネル12と反対側の主面全体に亘って形成されている。

【0035】

出射面57は、導光板53の液晶表示パネル12側の主面全体に亘って鏡面状に形成され構造物を一切有さない平坦面であり、対向面47と略平行となるように配置されている。

【0036】

逆プリズムシート54は、液晶表示パネル12側のガラス基板30よりも軟質に形成されたシート本体54aと、このシート本体54aに一体に形成された断面三角形のプリズム部54bとを有し、導光板53側の主面、すなわち導光板53の出射面57に対向する側にプリズム部54bを向けて配置されている。そして、この逆プリズムシート54は、バックライトユニット13から液晶表示パネル12側への光照射の集光機能を有し、その配光性によって使用者側に光を集中可能となっている。また、この逆プリズムシート54は、プリズム部54bと反対側の

10

20

30

40

50

主面である背面側がガラス基板30の液晶層17と反対側の主面側に貼着固定され、かつ、シート本体54aのプリズム部54b側の主面が、導光板53の出射面57に対して、非表示領域25に対応する位置で、接着剤などにより形成された間隙保持固定部としての固定部61により貼着固定されている。この結果、逆プリズムシート54のプリズム部54bは、固定部61の厚みにより、間隙Gを介して導光板53の出射面57と対向している。

【0037】

そして、間隙Gには、導光板53の屈折率 n_1 と逆プリズムシート54の屈折率 n_2 との中間の屈折率 n_3 を有する所定の材料が充填されてインデックスマッチング層63が形成されている。すなわち、 $n_1 < n_3 < n_2$ である。

【0038】

10

次に、上記一実施の形態の液晶表示装置11の製造方法を説明する。

【0039】

走査線31、信号線32、薄膜トランジスタ33、画素電極および配光膜などをガラス基板30上に形成したアレイ基板15と、カラーフィルタ層41、対向電極および配光膜などをガラス基板39上に形成した対向基板16とをシール部18で貼り合わせ、かつ、基板15, 16に偏光板19, 20を貼り付けることで、基板15, 16間に液晶層17を介在した液晶表示パネル12を形成する。

【0040】

また、導光板53の入射面55に、LED51を対向させて配置する。

【0041】

20

この後、逆プリズムシート54のシート本体54aを、偏光板20の対向面47に貼着固定する。

【0042】

そして、導光板53の入射面55に、固定部61により逆プリズムシート54のプリズム部54b側を非表示領域25に対向する位置で固定して、プリズム部54bを、導光板53の入射面55に対して所定の間隙Gを介して対向させて、液晶表示装置11を完成する。

【0043】

次に、上記一実施の形態の動作を説明する。

【0044】

バックライトユニット13のLED51から出射された光は、入射面55から導光板53に入射し、この導光板53の反射面56により順次反射された光が出射面57から液晶表示パネル12側へと出射され、インデックスマッチング層63に入射する。

30

【0045】

このとき、インデックスマッチング層63の屈折率 n_3 が導光板53の屈折率 n_1 よりも大きいため、出射面57にて光が屈折される。

【0046】

この後、この光がインデックスマッチング層63を通過し、逆プリズムシート54のプリズム部54bに入射することで、これらプリズム部54bにより集光され、コリメート光として液晶表示パネル12の偏光板20に入射する。

【0047】

40

このとき、インデックスマッチング層63の屈折率 n_3 が逆プリズムシート54の屈折率 n_2 よりも小さいため、逆プリズムシート54に入射する際に光が屈折される。

【0048】

液晶表示パネル12では、画像信号に対応して各薄膜トランジスタ33がスイッチング駆動されることにより、偏光板20を通過した偏光光が、各ドライバ36, 37からの信号により駆動された薄膜トランジスタ33によって動作された液晶層17の液晶分子LCにより画像に応じて変調され、カラーフィルタ層41および偏光板20を通過した後、表示面45から使用者側へと画像として出射する。

【0049】

上述したように、上記一実施の形態では、逆プリズムシート54を、液晶表示パネル12の

50

対向面47に貼着するとともに、導光板53の出射面57と所定の間隙Gを有するように導光板53に対して非表示領域25に対応する位置で固定部61により固定する構成とした。

【0050】

このため、液晶表示パネル12のアレイ基板15のガラス基板30よりも軟質の部材によりシート状に形成された逆プリズムシート54を液晶表示パネル12に貼着することによって薄い逆プリズムシート54の平坦性の経時的な変化を抑制できるので、逆プリズムシート54の厚みを大きくすることなく逆プリズムシート54と導光板53の出射面57との距離むらを抑制して、液晶表示装置11全体の厚みを必要以上に増加させることなくニュートンリング状の輝度むらを大幅に抑制できる。

【0051】

しかも、導光板53の出射面57に微細な突起や凹みを形成する必要もないので、これら突起や凹みでの散乱により導光板53の導光性能を損なうことができなく、導光板53が本来有している導光性能を100%引き出すことができる。

【0052】

また、従来の逆プリズムシート54の厚みをそのままとして利用できるので、デザイン性の面でも従来の液晶表示装置と同様の扱いが可能になるだけでなく、逆プリズムシート54を液晶表示パネル12に直接固定することで、逆プリズムシート54のより一層の薄型化にも対応できる。

【0053】

さらに、導光板53と逆プリズムシート54とのそれぞれの屈折率 n_1 、 n_2 の中間の屈折率 n_3 を有するインデックスマッチング層63を、導光板53の出射面57と逆プリズムシート54との間に形成することにより、液晶表示パネル12と逆プリズムシート54との間での多重散乱による透過光の損失を低減できる。

【0054】

なお、上記一実施の形態において、光変調層としては、液晶層17以外の任意のものを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の一実施の形態の表示装置を示す説明断面図である。

【図2】同上表示装置を示す平面図である。

【図3】同上表示装置を示す回路図である。

【符号の説明】

【0056】

- 11 表示装置としての液晶表示装置
- 12 表示素子としての液晶表示パネル
- 13 バックライトユニット
- 22 表示領域
- 25 非表示領域
- 47 対向面
- 51 光源であるLED
- 53 導光体である導光板
- 54 逆プリズムシート
- 54b プリズム部
- 57 出射面
- 63 インデックスマッチング層

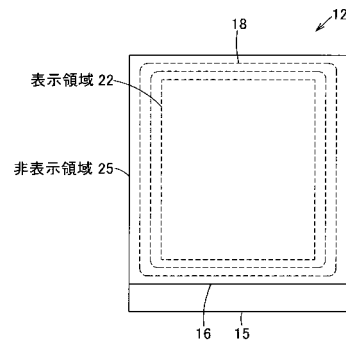
10

20

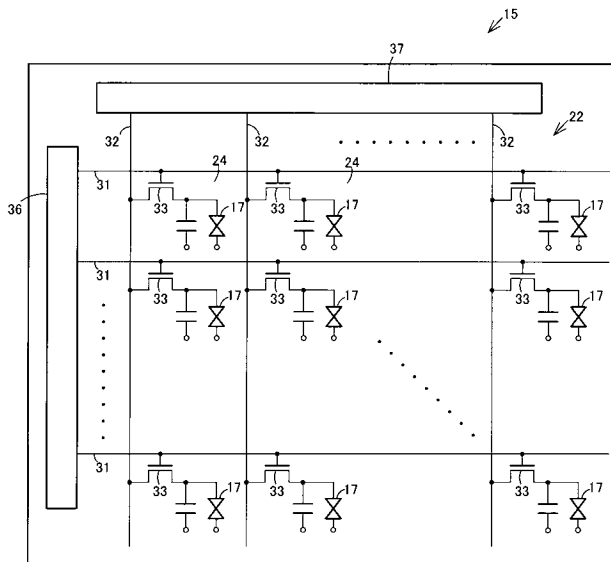
30

40

【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FA52Z FA71Z FA81Z GA04 GA19 GA23 KA01
LA24
5G435 AA03 BB12 BB15 CC09 EE12 EE27 FF02 FF08 GG03 HH02
HH04

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2009210761A	公开(公告)日	2009-09-17
申请号	JP2008052946	申请日	2008-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	川田靖		
发明人	川田 靖		
IPC分类号	G02F1/13357 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13357 G09F9/00.324		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA41Z 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/GA17 2H091/KA01 2H091/LA18 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/GA23 2H191/KA01 2H191/LA24 5G435/AA03 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC09 5G435/EE12 5G435/EE27 5G435/FF02 5G435/FF08 5G435/GG03 5G435/HH02 5G435/HH04 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC11 2H391/AC23		
代理人(译)	山田哲也		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，能够在不增加必要的厚度的情况下抑制亮度不均匀。ŽSOLUTION：通过使用比液晶显示面板12的阵列基板15的玻璃基板30更软的构件形成为片状的反棱镜片54粘贴到液晶显示面板12的相对表面47上，并且在与非显示区域对应的位置固定到导光板53，以便通过固定部分61从导光板53的发射表面57具有预定间隙G.由于固定部分61的平坦度随时间的变化而变化。可以抑制薄的反棱镜片54，可以在不增加片54的厚度的情况下减小反棱镜片54和导光板53的发射表面57之间的距离不均匀。因此，牛顿的环状亮度不均匀性可以在不增加必要的整体厚度的情况下被显著地抑制。Ž

