

(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2012-98339

(P2012-98339A)

(43) 公開日 平成24年5月24日(2012.5.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H059
G03B 35/26 (2006.01)	G03B 35/26	2H189
H04N 5/66 (2006.01)	H04N 5/66 1O2A	2H191
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	5C058

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-243581 (P2010-243581)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成22年10月29日 (2010.10.29)		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	100075959
			弁理士 小林 保
		(72) 発明者	岡 真一郎
			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
		(72) 発明者	小村 真一
			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)	2H059 AA23 AA26
			2H189 AA22 AA30 HA16 JA05 JA10
			JA14 KA07 KA14 LA17 LA19
			MA15

最終頁に続く

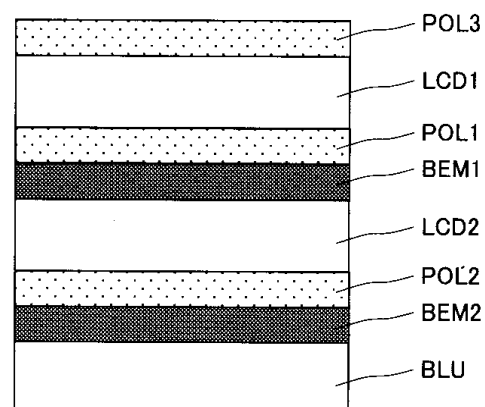
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 2枚の液晶表示パネルの内一方の液晶表示パネルで視差バリアを形成し、2次元表示と3次元表示とを切り替える方式の液晶表示装置における3次元表示時の輝度を向上させることが可能な技術を提供する。

【解決手段】 画像表示を行う第1の液晶表示パネルLCD1と、前記第1の液晶表示パネルの裏面側に配置され、透過領域と遮光領域との視差バリアパターンの表示を行う第2の液晶表示パネルLCD2と、前記第2の液晶表示パネルの裏面側に配置され、バックライト光を照射するバックライト装置BLUとを備える液晶表示装置であって、第1のSP波反射板BEM1を備え、前記第1のSP波反射板は、前記第1の液晶表示パネルと前記第2の液晶表示パネルとの間に配置され、前記第2の液晶表示パネルを透過したバックライト光の中で、前記遮光領域に対応するバックライト光を前記第2の液晶表示パネルに反射する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像表示を行う第 1 の液晶表示パネルと、前記第 1 の液晶表示パネルの裏面側に配置され、透過領域と遮光領域との視差パリアパターンの表示を行う第 2 の液晶表示パネルと、前記第 2 の液晶表示パネルの裏面側に配置され、バックライト光を照射するバックライト装置とを備え、

前記第 2 の液晶表示パネルを介して前記第 1 の液晶表示パネルにバックライト光を照射する液晶表示装置であって、

直交する 2 つの偏光成分の光の中で、偏光方向に一致する偏光成分の光は透過し、一致しない偏光成分の光を反射する第 1 の S P 波反射板を備え、

前記第 1 の S P 波反射板は、前記第 1 の液晶表示パネルと前記第 2 の液晶表示パネルとの間に配置され、前記第 2 の液晶表示パネルを透過したバックライト光の中で、前記遮光領域に対応するバックライト光を前記第 2 の液晶表示パネルに反射することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記前記第 1 の液晶表示パネルの画像表示面側、及び前記バックライト装置と前記第 2 の液晶表示パネルとの間にのみ偏光板が配置され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】

前記第 1 の S P 波反射板の偏光方向と、前記バックライト装置と前記第 2 の液晶表示パネルの間に配置された偏光板の偏光方向が直交して配置され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】

前記第 1 の液晶表示パネルの観察者側、及び前記第 1 の液晶表示パネルと前記第 1 の S P 波反射板との間、並びに前記バックライト装置と前記第 2 の液晶表示パネルとの間にそれぞれ偏光板が配置され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】

直交する 2 つの偏光成分の光の中で、偏光方向に一致する偏光成分の光は透過し、一致しない偏光成分の光を反射する第 2 の S P 波反射板を備え、

前記第 2 の S P 波反射板は、前記第 2 の液晶表示パネルと前記バックライト装置との間に配置され、前記第 1 の S P 波反射板の偏光方向と前記第 2 の S P 波反射板の偏光方向とが直交して配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 の液晶表示パネルは、ノーマリーホワイトのねじれネマティック液晶表示パネルからなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内の何れか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、液晶表示装置に係わり、特に、複数の視点に対して異なる画像を視認可能とする視差パリアを備える液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

視差パリアを備え、2次元表示(2D表示)と3次元表示(3D表示)とを切り替え可能な従来の液晶表示装置は、図11及び図12に示すように、画像表示用の液晶表示パネルである第1の液晶表示パネルLCD1と、視差パリア(パララックスパリア)として機能するストライプパターンを表示する視差パリア用の液晶表示パネルである第2の液晶表示パネルLCD2と、バックライト光を照射するバックライト装置BLUとを備える構成となっている。このような構成からなる従来の液晶表示装置は、第2の液晶表示パネルLCD2とバックライト装置BLUとの間に第1の液晶表示パネルLCDが配置される方式

10

20

30

40

50

(図 1 1 参照) と、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 とバックライト装置 B L U との間に第 2 の液晶表示パネル L C D 2 が配置される方式(図 1 2 参照)との 2 つの方式がある。このような構成からなる液晶表示装置は、例えば、特許文献 1 に記載の液晶表示装置がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 2 3 4 6 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0 0 0 4】

このような構成からなる液晶表示装置の中で、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 とバックライト装置 B L U との間に第 2 の液晶表示パネル L C D 2 が配置される方式の液晶表示装置の詳細構成を図 1 3 に示す。この図 1 3 に示す液晶表示装置では、バックライト装置 B L U の側から順番に、S P 波反射板 B E M、偏光板 P O L 2、第 2 の液晶表示パネル L C D 2、偏光板 P O L 1、第 1 の液晶表示パネル L C D 1、偏光板 P O L 3 が重ねて配置されている。この液晶表示装置で 3 D 表示を行う場合には、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 には黒のストライプが表示され、このストライプが視差バリア(パララックスバリア)として機能すると共に、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 には 3 D 表示に対応した画像が表示される。このとき、従来の液晶表示装置では、バックライト装置 B L U から照射され、S P 波反射板 B E M 及び偏光板 P O L 2 を透過し第 2 の液晶表示パネル L C D 2 に入射したバックライト光の内、視差バリアを形成する黒のストライプ部分に対応するバックライト光は偏光板 P O L 1 で吸収されることとなる。例えば、視差バリアにおける遮光領域(黒のストライプ部分)と透過領域(バックライト光が透過する部分)とが 1 対 1 で設計されている場合、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 に入射したバックライト光の中で、半分のバックライト光が偏光板 P O L 1 で吸収されることとなる。その結果、3 D 表示時における表示輝度が大幅に低下してしまうことが問題となっており、その解決方法が切望されている。

20

【0 0 0 5】

本発明はこれらの問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、2 枚の液晶表示パネルの内の一方の液晶表示パネルで視差バリアを形成し、2 次元表示と 3 次元表示とを切り替える方式の液晶表示装置における 3 次元表示時の輝度を向上させることが可能な技術を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

前記課題を解決すべく、画像表示を行う第 1 の液晶表示パネルと、前記第 1 の液晶表示パネルの裏面側に配置され、透過領域と遮光領域との視差バリアパターンの表示を行う第 2 の液晶表示パネルと、前記第 2 の液晶表示パネルの裏面側に配置され、バックライト光を照射するバックライト装置とを備え、前記第 2 の液晶表示パネルを介して前記第 1 の液晶表示パネルにバックライト光を照射する液晶表示装置であって、直交する 2 つの偏光成分の光の中で、偏光方向に一致する偏光成分の光は透過し、一致しない偏光成分の光を反射する第 1 の S P 波反射板を備え、前記第 1 の S P 波反射板は、前記第 1 の液晶表示パネルと前記第 2 の液晶表示パネルとの間に配置され、前記第 2 の液晶表示パネルを透過したバックライト光の中で、前記遮光領域に対応するバックライト光を前記第 2 の液晶表示パネルに反射する液晶表示装置である。

40

【発明の効果】

【0 0 0 7】

本発明によれば、2 枚の液晶表示パネルの内の一方の液晶表示パネルで視差バリアを形成し、2 次元表示と 3 次元表示とを切り替える方式の液晶表示装置において、3 次元表示時の輝度を向上させることができる。

50

【 0 0 0 8 】

本発明のその他の効果については、明細書全体の記載から明らかにされる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 の液晶表示装置の概略構成を説明するための断面図である。

【 図 2 】 実施形態 1 の液晶表示装置における 3 D 表示における第 2 の液晶表示パネルにおける視差バリアを説明するための図である。

【 図 3 】 実施形態 1 の液晶表示装置における 2 D 表示時と 3 D 表示時の液晶分子の配向状態を説明するための図である。

【 図 4 】 実施形態 1 の液晶表示装置における 2 D 表示時と 3 D 表示時の液晶分子の配向状態を説明するための図である。

10

【 図 5 】 本発明の実施形態 1 の液晶表示装置における S P 波反射板による効果を説明するための図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態 1 の液晶表示装置における S P 波反射板による効果を説明するための図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態 2 の液晶表示装置の概略構成を説明するための図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態 2 の液晶表示装置におけるクロストークとバリア遮蔽率との関係を示す図である。

【 図 9 】 本発明の実施形態 2 の液晶表示装置における輝度とバリア遮蔽率との関係を示す図である。

20

【 図 1 0 】 本発明の実施形態 2 の液晶表示装置における輝度増加率とバリア遮蔽率との関係を示す図である。

【 図 1 1 】 従来の液晶表示装置の概略構成を説明するための図である。

【 図 1 2 】 従来の液晶表示装置の概略構成を説明するための図である。

【 図 1 3 】 従来の液晶表示装置の概略構成を説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。ただし、以下の説明において、同一構成要素には同一符号を付し繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 1 1 】

30

実施形態 1

図 1 は本発明の実施形態 1 の液晶表示装置の概略構成を説明するための断面図であり、以下、図 1 に基づいて、実施形態 1 の液晶表示装置の全体構成を説明する。ただし、以下の説明では、偏光板 P O L 及び S P 波反射板 B E M を除く、プリズムシートや拡散板等の周知の光学シートは省略する。

【 0 0 1 2 】

実施形態 1 の液晶表示装置は、画像表示用の液晶表示パネルである第 1 の液晶表示パネル L C D 1 と、視差バリア（パララックスバリア）として機能するストライプパターンを表示する視差バリア用の液晶表示パネルである第 2 の液晶表示パネル L C D 2 とを備える構成となっており、特に、バックライト装置 B L U と第 1 の液晶表示パネル L C D 1 との間に第 2 の液晶表示パネル L C D 2 が配置される構成となっている。この構成からなる実施形態 1 の液晶表示装置は、図 1 に示すように、バックライトユニット B L U から順番に、第 2 の S P 波反射板 B E M 2、第 2 の偏光板 P O L 2、第 2 の液晶表示パネル L C D 2、第 1 の S P 波反射板 B E M 1、第 1 の偏光板 P O L 1、第 1 の液晶表示パネル L C D 1、及び第 3 の偏光板 P O L 3 がそれぞれ重ねて配置される構成となっている。

40

【 0 0 1 3 】

実施形態 1 の第 2 の液晶表示パネル L C D 2 は、ねじれネマティック方式（以下、T N（Twisted Nematic）方式と記す）の液晶表示パネルで形成されており、この第 2 の液晶表示パネル L C D 2 を挟むようにようにして、第 1 の偏光板 P O L 1 と第 2 の偏光板 P O L 2 とはその偏光軸が 9 0 ° 傾斜して配置されている。これにより、第 2 の液晶表示パネ

50

ルLCD2は各画素への電界が印加されない状態でバックライト光を透過（通過）させる白表示となり、電界の印加によりバックライト光を遮光する黒表示となる、いわゆるノーマリーホワイト（ノーマリーオープン）となる。同様にして、第1のSP波反射板BEM1と第2のSP波反射板BEM2とにおいても、その偏光軸が90°傾斜して配置されている。なお、第1のSP波反射板BEM1と第2のSP波反射板BEM2との詳細については、後に詳述する。

【0014】

また、実施形態1の液晶表示装置では、第1の偏光板POL1よりも図示しない観察者の側である画像表示側に第1の液晶表示パネルLCD1が配置される構成となっており、実施形態1の液晶表示装置では、TN方式の液晶表示パネル、VA（Vertical Alignment）方式の液晶表示パネル、及びIPS（In-Plane Switching）方式の液晶表示パネル等の何れの方式の液晶表示パネルを用いる構成であってもよい。該第1の液晶表示パネルLCD1の表示面側すなわち図示しない観察者側に、第3の偏光板POL3が配置されている。このとき、第1の液晶表示パネルLCD1の方式に応じて、適宜、第1の偏光板POL1の偏光軸に対する第3の偏光板POL3の偏光軸方向が設定される。

10

【0015】

図2は実施形態1の液晶表示装置における3D表示における第2の液晶表示パネルにおける視差バリアを説明するための図であり、図3及び図4は実施形態1の液晶表示装置における2D表示時と3D表示時の液晶分子の配向状態を説明するための図である。特に、図3は2D表示時における液晶分子の配向状態、すなわち第2の液晶表示パネルの各画素に電界が印加されていない場合（3D表示がOFFの場合）における液晶分子の配向状態を示す図である。一方、図4は3D表示時における液晶分子の配向状態、すなわち第2の液晶表示パネルの視差バリアとなる画素に電界が印加された場合（3D表示がONの場合）における液晶分子の配向状態を示す図である。また、X、YはそれぞれX軸、Y軸を示す。

20

【0016】

以下、図2～図4に基づいて、実施形態1の第2の液晶表示パネルにおける視差バリアの形成について説明する。

【0017】

図2に示すように、実施形態1の液晶表示装置では、3D表示がオンの場合には、白黒表示（モノクロ）の第2の液晶表示パネルLCD2に、Y方向に延在しX方向に並設される複数の黒色のストライプ（図中にハッチングで示す）を表示させることによって、バックライト光の透過領域（バリアの開口領域）TRAと遮光領域（遮蔽領域、バリアの形成領域）OPAとが交互にX方向に並設され、視差バリアを形成している。このとき、実施形態1においては、第1の液晶表示パネルLCD1よりもバックライト装置BLUに近い側に第2の液晶表示パネルLCD2が配置される構成となっているので、第1の液晶表示パネルLCD1には透過領域TRAに対応したバックライト光が照射され、遮光領域OPAの並設方向であるX方向に配置される観察者の左右の視点に対して異なる画像を視認させることが可能となる。

30

【0018】

実施形態1の第2の液晶表示パネルLCD2は、バックライト装置BLUの側及び第1の液晶表示パネルLCD1の側に配置される偏光板OLI1、OLI2の偏光方向が直交する配置となっており、液晶層に電界が印加されない状態では各画素は透過状態（白表示）であるノーマリーホワイト（ノーマリーオープン）となる。このとき、図2に示すように、遮光領域OPAの幅L1と隣接する透過領域TRAの幅L2との合計がバリアピッチL3となる。また、第2の液晶表示パネルLCD2におけるバリアの遮蔽率（%）は $(100 \times L1) / L3$ であり、バリアの開口率は $(100 \times L2) / L3$ となる。ここで、実施形態1の液晶表示装置においては、遮光領域OPAの幅L1と透過領域TRAの幅L2とが1:1すなわち $L1 = L2$ であり、バリアの開口率 = バリアの遮蔽率 = 50%である。

40

50

【 0 0 1 9 】

前述するように、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 は T N 方式の液晶表示パネルとなるので、図 3 及び図 4 に示すように、画素電極 P X 1 , P X 2 等が形成される第 1 基板 S U B と、共通電極 C T 等が形成される第 2 基板 S U B 2 とが液晶 L C を介して対向配置されている。このような構成からなる第 2 の液晶表示パネル L C D 2 では、3 D 表示がオフすなわち 2 D 表示の場合には、図 3 に示すように、全ての画素電極 P X 1 , P X 2 と共通電極 C T と間に電界が生じない電圧が印加される状態となり、第 1 基板 S U B 1 から第 2 基板 S U B 2 に向かって液晶 L C の分子が連続的に 90° ねじれた状態となっている。その結果、例えば、第 1 基板側 S U B 1 側から入射したバックライト光は、液晶 L C のねじれに沿ってその偏光方向が 90° 回転された後に、第 2 基板 S U B 2 側から出射され、図示しない S P 波反射板 B E M 1 及び偏光板 P O L 1 を透過し、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に照射される。

10

【 0 0 2 0 】

また、3 D 表示がオンすなわち 3 D 表示の場合には、図 4 に示すように、遮光領域 O P A に対応する画素の画素電極 P X 1 には黒表示に対応する電圧が印加され、共通電極 C T と画素電極 P X 1 との間に電界 E F が生じる。この電界 E F により、液晶 L C の分子の配向方向（長軸方向）が第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との間の電界方向となる。その結果、第 1 基板側 S U B 1 側から入射したバックライト光は、液晶 L C による偏光方向の回転がされない状態で第 2 基板 S U B 2 側から出射されることとなる。その結果、後に詳述するように、第 2 基板 S U B 2 出射されたバックライト光は、S P 波反射板 B E M 1 で反射されると共に、反射されない残りが偏光板 P O L 1 で吸収される。ここで、S P 波反射板 B E M 1 で反射されたバックライト光は、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に入射される。このとき、図 4 中の右側に示す領域である透過領域 T R A の画素電極 P X 2 には、前述する 2 D 表示時と同様に、共通電極 C T と同じ電圧が印加され、画素電極 P X 2 と共通電極 C T との間には電界が生じない状態となる。従って、第 1 基板 S U B 1 側から入射したバックライト光は、液晶 L C のねじれに沿ってその偏光方向が 90° 回転された後に、第 2 基板 S U B 2 側から出射し、S P 波反射板 B E M 1 及び偏光板 P O L 1 を透過し、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に照射される。

20

【 0 0 2 1 】

次に、図 5 及び図 6 に本発明の実施形態 1 の液晶表示装置における S P 波反射板による効果を説明するための図を示し、以下、図 1 ~ 図 6 に基づいて、実施形態 1 の液晶表示装置における S P 波反射板 B E M 1 による輝度向上動作について説明する。特に、図 5 は第 2 の液晶表示パネル L C D 2 の透過領域 T R A に入射したバックライト光を示す図であり、図 6 は第 2 の液晶表示パネル L C D 2 の遮光領域 O P A に入射したバックライト光を示す図である。

30

【 0 0 2 2 】

(3 D 表示時)

実施形態 1 の液晶表示装置においては、図 1 に示すバックライト装置 B L U から照射されたバックライト光は、まず、第 2 の S P 波反射板 B E M 2 により直交する 2 つの偏光成分の光（バックライト光）の中で、偏光方向に一致する偏光成分の光は透過し、一致しない偏光成分の光は反射されてバックライト装置 B L U に戻されることとなる。第 2 の S P 波反射板 B E M 2 を透過したバックライト光は、第 2 の偏光板 P O L 2 で、予め設定された偏光方向の光のみが透過され、その他の偏光方向の光は第 2 の偏光板 P O L 2 で吸収されることとなる。このとき、S P 波反射板 B E M 1 , 2 は偏光特性を有するが、偏光板 P O L 1 ~ 3 に比較するとその偏光性能が低いので、実施形態 1 においては、S P 波反射板 B E M 1 , 2 と共に偏光板 P O L 1 , 2 とを配置する構成としている。

40

【 0 0 2 3 】

ここで、3 D 表示時となるので、図 5 に示すように、偏光板 P O L 2 を透過したバックライト光の中で、透過領域 T R A に入射した矢印で示すバックライト光 T 1 は、前述するように、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 で変調されてその偏光方向が 90° 回転される。

50

このとき、第2のSP波反射板BEM2及び第2の偏光板POL2の偏光方向に対して、第1のSP波反射板BEM1及び第1の偏光板POL1の偏光方向が直交すなわち90°回転して配置されている。従って、第2の液晶表示パネルLCD2で偏光方向が90°回転された後に射出したバックライト光T1は、第1のSP波反射板BEM1及び第1の偏光板POL1を透過する。この透過したバックライト光T1は、第1の液晶表示パネルLCD1に照射され、該第1の液晶表示パネルLCD1で3D表示に対応した階調変調がなされた後に、第3の偏光板POL3から観察者の左右の目にそれぞれ異なる視点位置の表示画像として出力され、3D表示を可能としている。

【0024】

一方、図6に示すように、偏光板POL2を透過したバックライト光の中で、遮光領域OPAに入射した矢印で示すバックライト光T2は、前述するように、第2の液晶表示パネルLCD2でその偏光方向が変化されない。従って、第2の液晶表示パネルLCD2から射出したバックライト光T2は、第1のSP波反射板BEM1の偏光軸方向と直交する偏光方向の光となるので、第1のSP波反射板BEM1で反射されることとなる。この第1のSP波反射板BEM1で反射されたバックライト光T2は、第2の液晶表示パネルLCD2で偏光方向が変化されることなく透過した後に、第2の偏光板POL2及び第2のSP波反射板BEM2を透過してバックライト装置BLUに入射される。ここで、バックライト装置BLUに入射された光は、再度、バックライト装置BLU内の反射板等で反射と偏光方向の変化がなされて、図示しない光源からの照射光と共にバックライト光としてバックライト装置BLUから照射されることとなる。

【0025】

このように、実施形態1の液晶表示装置では、第2の液晶表示パネルLCD2を第1の液晶表示パネルLCD1よりもバックライト装置BLU側に配置し、その間に第1のSP波反射板BEM1と第1の偏光板POL1とを配置したことにより、バリア領域を形成するための遮光領域OPAに照射されるバックライト光のみを少ない透過経路で効率よくバックライト装置BLUの側に戻し、再度バックライトとして再利用できるので、2D表示時における輝度を低下させることなく、3D表示時における表示輝度を効率よく向上させることが可能となる。発明者らの計測によれば、例えば、図13に示す従来の液晶表示装置と比較すると、実施形態1の液晶表示装置では、3D表示時の輝度を5%向上させることができるという結果が得られた。つまり、この輝度向上により、同じ輝度を得るとすればバックライト装置BLUの電力を5%削減することができる。

【0026】

(2D表示時)

2D表示時においても、バックライト装置BLUから照射されたバックライト光は、第2のSP波反射板BEM2により偏光方向に一致する偏光成分の光は透過し、一致しない偏光成分の光は反射されてバックライト装置BLUに反射されると共に、該第2のSP波反射板BEM2を透過したバックライト光は、第2の偏光板POL2で偏光方向の光のみが透過される。

【0027】

ここで、2D表示時においては、第2の液晶表示パネルLCD2は全ての画素がバックライト光の透過状態(白表示)すなわち全ての画素で入射したバックライト光の偏光方向が90°回転された後に、射出される。その結果、全ての画素からのバックライト光が第1のSP波反射板BEM1及び第1の偏光板POL1を透過し、第1の液晶表示パネルLCD1に照射される。このバックライト光は、第1の液晶表示パネルLCD1により2D表示に対応した階調変調がなされた後に、観察者の左右の目に同じ視点位置の表示画像として出力される2D表示となる。この2D表示時においては、第2の液晶表示パネルLCD2における全ての画素が図5に示す状態となるので、第1のSP波反射板BEM1ではバックライト光は反射されないこととなる。

【0028】

偏光方向に一致する偏光成分の光は透過し、一致しない偏光成分の光は反射するSP波

反射板 B E M 1 , B E M 2 としては、例えば、日東電工（株）製 NIPOCS PCFシリーズや住友スリーエム（株）製の輝度向上フィルム等を用いることが可能であるが、本願発明の S P 波反射板 B E M 1 , B E M 2 はこれに限定されない。

【 0 0 2 9 】

このように、実施形態 1 の液晶表示装置では、画像表示を行う第 1 の液晶表示パネル L C D 1 と、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 の裏面側に配置され、透過領域 T R A と遮光領域 O P A との視差バリアパターンの表示を行う第 2 の液晶表示パネル L C D 2 と、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 の裏面側に配置され、バックライト光を照射するバックライト装置 B L U とを備え、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 を介して第 1 の液晶表示パネル L C D 1 にバックライト光を照射する構成となっている。このとき、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 よりも視差バリアを形成するモノクロ表示の第 2 の液晶表示パネル L C D 2 をバックライト装置 B L U の側に配置すると共に、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 と第 2 の液晶表示パネル L C D 2 との間の中で、偏光板 P O L 1 よりも第 2 の液晶表示パネル L C D 2 に近い側に S P 波反射板 B E M 1 を配置する構成としている。従って、3 D 表示時において第 2 の液晶表示パネル L C D 2 から出射されるバックライト光の中で、視差バリアとなる遮光領域 O P A のバックライト光をバックライト装置 B L U に反射させ、再度、バックライト装置 B L U から第 2 の液晶表示パネル L C D 2 に照射させることができるので、2 D 表示時における表示輝度を低下させることなく 3 D 表示時における表示輝度を向上させることができる。

10

【 0 0 3 0 】

その結果、実施形態 1 の液晶表示装置では、特にバックライト装置 B L U の電力効率を向上させることも可能となる。

20

【 0 0 3 1 】

なお、実施形態 1 の液晶表示装置では、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 に表示させる視差バリアの延在方向及び並設方向を X 方向に延在し Y 方向に並設されるバリアとすると共に、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に表示させる画像を 9 0 ° 回転させた画像とすることにより、同一の液晶表示装置において、縦方向及び横方向の何れにおいても 2 D 表示及び 3 D 表示が可能である。

【 0 0 3 2 】

また、実施形態 1 の液晶表示装置では、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 として T N 方式液晶表示パネルを用いる場合について説明したが、これに限定されることはなく、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 と同様に、他の方式の液晶表示パネルを用いる構成であってもよい。この場合においても、S P 波反射板 B E M 1 と偏光板 P O L 1 の偏光方向は同じ偏光方向であり、S P 波反射板 B E M 2 と偏光板 P O L 2 の偏光方向も同じ偏光方向である。ただし、S P 波反射板 B E M 1 と偏光板 P O L 1 の組の偏光方向と、S P 波反射板 B E M 2 と偏光板 P O L 2 の組の偏光方向とは 9 0 ° ずれた方向とする。

30

【 0 0 3 3 】

実施形態 2

図 7 は本発明の実施形態 2 の液晶表示装置の概略構成を説明するための図であり、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 と第 2 の液晶表示パネル L C D 2 との間に第 1 の S P 波反射板 B E M 1 のみを配置する構成を除く他の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置と同様となる。従って、以下の説明では、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 と第 2 の液晶表示パネル L C D 2 との間に第 1 の S P 波反射板 B E M 1 について詳細に説明する。

40

【 0 0 3 4 】

図 7 に示すように、実施形態 2 の液晶表示装置は、バックライトユニット B L U からから順番に、第 2 の S P 波反射板 B E M 2 、第 2 の偏光板 P O L 2 、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 、第 1 の S P 波反射板 B E M 1 、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 、及び第 3 の偏光板 P O L 3 がそれぞれ重ねて配置されている。この場合においても、第 2 の偏光板 P O L 2 と第 2 の S P 波反射板 B E M 2 の偏光軸方向は同じに設定され、第 1 の S P 波反射板 B E M 1 と第 2 の S P 波反射板 B E M 2 との偏光軸方向は直交するように配置されている

50

。

【 0 0 3 5 】

従って、バックライト装置 B L U から照射されたバックライト光は、前述する実施形態 1 の液晶表示装置と同様に第 2 の S P 波反射板 B E M 2 及び第 2 の偏光板 P O L 2 を透過した後に、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 に入射される。

【 0 0 3 6 】

ここで、3 D 表示時においては、前述する実施形態 1 に示す図 3 及び図 4 と同様に、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 の透過領域 T R A に対応するバックライト光と、遮光領域 O P A に対応するバックライト光とは異なる変調がなされることとなる。従って、透過領域 T R A に対応した画素を透過したバックライト光は、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 で変調されてその偏光方向が 9 0 ° 回転されたバックライト光となっているので、第 1 の S P 波反射板 B E M 1 を透過し、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に照射される。この後に、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 で 3 D 表示に対応した階調変調がなされた後に、第 3 の偏光板 P O L 3 から観察者の左右の目にそれぞれ異なる視点位置の表示画像として出力され、3 D 表示が可能となる。

【 0 0 3 7 】

一方、遮光領域 O P A に対応した画素を透過したバックライト光は、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 でその偏光方向が変調されない、すなわち第 1 の S P 波反射板 B E M 1 の偏光軸方向と直交した偏光方向のバックライト光として出射されることとなるので、第 1 の S P 波反射板 B E M 1 で反射されることとなる。このとき、第 1 の S P 波反射板 B E M 1 で反射されない残りが第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に照射されることとなるが、非常に少ないので、遮光効果を低減させることはない。

【 0 0 3 8 】

第 1 の S P 波反射板 B E M 1 で反射されたバックライト光は、前述する実施形態 1 と同様にして、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 で偏光方向が変化されることなく透過した後に、第 2 の偏光板 P O L 2 及び第 2 の S P 波反射板 B E M 2 を透過してバックライト装置 B L U に入射される。このバックライト装置 B L U に入射された光は、再度、バックライト装置 B L U 内の反射板等で反射と偏光方向の変化がなされて、図示しない光源からの照射光と共にバックライト光としてバックライト装置 B L U から照射されることとなる。

【 0 0 3 9 】

また、2 D 表示時においては、実施形態 1 と同様に、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 は全ての画素がバックライト光の透過状態となるので、全ての画素からのバックライト光が第 1 の S P 波反射板 B E M 1 を透過し、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 に照射される。このバックライト光は、第 1 の液晶表示パネル L C D 1 により 2 D 表示に対応した階調変調がなされた後に、観察者の左右の目に同じ視点位置の表示画像として出力される 2 D 表示となるので、輝度の低下等は生じないこととなる。

【 0 0 4 0 】

このように、実施形態 2 の液晶表示装置においては、第 2 の液晶表示パネル L C D 2 を第 1 の液晶表示パネル L C D 1 よりもバックライト装置 B L U 側に配置すると共に、その間に第 1 の S P 波反射板 B E M 1 のみを配置する構成としているので、2 D 表示時における輝度を低下させることなく、3 D 表示時における表示輝度を効率よくさらに向上させることが可能となる。発明者らの計測によれば、例えば、図 1 3 に示す従来の液晶表示装置と比較すると、実施形態 2 の液晶表示装置では、3 D 表示時の輝度を 3 2 % 向上することができるという結果が得られた。また、この輝度の向上により、電力効率（バックライト装置 B L U の電力効率）を 3 2 % 向上することができる。

【 0 0 4 1 】

さらには、実施形態 2 の液晶表示装置では、3 D 表示時の表示輝度を大幅に向上することが可能となるので、2 D 表示から 3 表示に切り替えた際の輝度の低下を小さくすることが可能となるという格別の効果を得ることが可能となる。その結果、2 D 表示から 3 D 表示に切り替えた際の違和感を大幅に低減させることも可能であるという効果も得ることが

可能である。

【 0 0 4 2 】

実施形態 3

本発明の実施形態 3 の液晶表示装置は、実施形態 2 の液晶表示装置における 3 D 表示時におけるロープ（視域）を拡大した液晶表示装置である。

【 0 0 4 3 】

ここで、図 8 は本発明の実施形態 2 の液晶表示装置におけるクロストークとバリア遮蔽率との関係を示す図、図 9 は本発明の実施形態 2 の液晶表示装置における輝度とバリア遮蔽率との関係を示す図、図 10 は本発明の実施形態 2 の液晶表示装置における輝度増加率とバリア遮蔽率との関係を示す図である。

10

【 0 0 4 4 】

図 8 に示すクロストーク発生量とバリア遮蔽率との関係を示すグラフ G 1 から明らかなように、実施形態 2 の液晶表示装置では、バリア遮蔽率が 5 0 % 以下の領域ではクロストークの発生量はバリア遮蔽率の上昇に伴って減少することとなる。しかしながら、バリア遮蔽率が 5 0 % 以上の領域では、クロストークの発生量がほぼ一定となり、バリア遮蔽率の上昇によるクロストークの低減ができないことが分かる。

【 0 0 4 5 】

一方、図 9 に示す輝度とバリア遮蔽率との関係を示すグラフ G 2 , G 3 からバリア遮蔽率の増大に伴って表示輝度が低下することが分かる。このとき、従来の液晶表示装置における輝度とバリア遮蔽率との関係を示すグラフ G 3 と、実施形態 3 の液晶表示装置における輝度とバリア遮蔽率との関係を示すグラフ G 2 とを比較した場合には、バリア遮蔽率を増加させた場合における輝度の低下は、従来の液晶表示装置と実施形態 3 の液晶表示装置とで同じように低下するように見えるが、実施形態 3 の液晶表示装置の方が従来の液晶表示装置よりもバリア遮蔽率の増大に伴う輝度の低下割合を低減させることが可能となる。

20

【 0 0 4 6 】

この場合、輝度増加率 = $100 \times ((\text{実施形態 2 の液晶表示装置の輝度}) / (\text{従来の液晶表示装置の輝度}))$ とした図 10 に示す輝度増加率とバリア遮蔽率との関係を示すグラフ G 4 から明らかなように、バリア遮蔽率が 5 0 % の場合は 3 2 % となり、バリア遮蔽率の増大に伴って輝度増加率がさらに増大していることが分かる。すなわち、3 D 表示時における透過領域での輝度は、バリア遮蔽率の増大に伴い、本願発明を適用した液晶表示装置の方が従来の液晶表示装置よりも大きくなっていることが分かる。

30

【 0 0 4 7 】

また、3 D 表示を観察可能な領域（3 D 画像を連続して観察可能なロープの領域）を大きくするためにはバリア遮蔽率を大きくすることが有効であり、特に、バリア遮蔽率を 5 0 % 以上にすることにより、拡大可能となる。

【 0 0 4 8 】

従って、例えば、3 D 表示時における表示輝度を従来と同様の表示輝度とした場合には、図 9 から明らかなように、バリア遮蔽率を 6 4 % 程度とすることが可能となるので、ロープを大幅に拡げることが可能となる。このとき、図 8 から明らかなように、クロストークの増大も抑えることが可能となるので、3 D 表示時の画質低下も防止することが可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

さらには、図 10 の輝度増加率とバリア遮蔽率との関係を示すグラフ G 4 とから明らかなように、同じ光量の光源を用いた場合であっても、バリア遮蔽率の増加に応じて従来の液晶表示装置よりも透過領域を通過するバックライト光の輝度を増加させることができるので、バリア遮蔽率の増加に伴う 2 D 表示時と 3 D 表示時との輝度差の拡大を抑制することができるという効果を得ることも可能である。

【 0 0 5 0 】

以上、本発明者によってなされた発明を、前記発明の実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記発明の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない

50

範囲において種々変更可能である。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

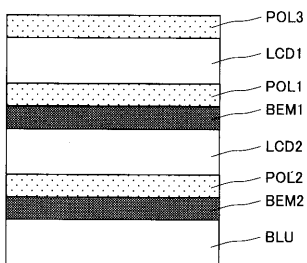
L C D 1 , 2 …… 液晶表示パネル、B E M , B E M 1 , 2 …… S P 波反射板

B L U …… バックライト装置、P O L , P O L 1 ~ 3 …… 偏光板、L C …… 液晶

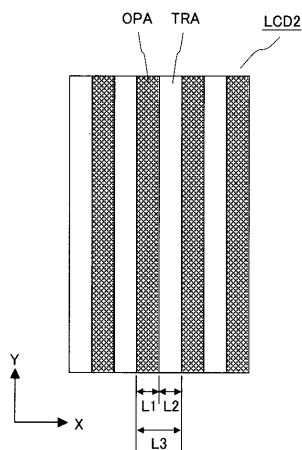
T R A …… 透過領域、O P A …… 遮光領域、C T …… 共通電極、P X 1 , 2 …… 画素電極

S U B 1 …… 第 1 基板、S U B 2 …… 第 2 基板、E F …… 電界

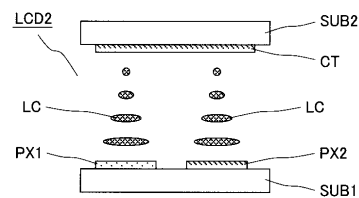
【 図 1 】



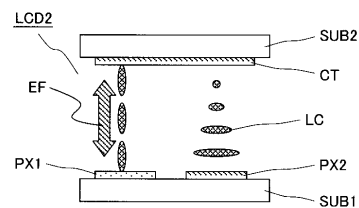
【 図 2 】



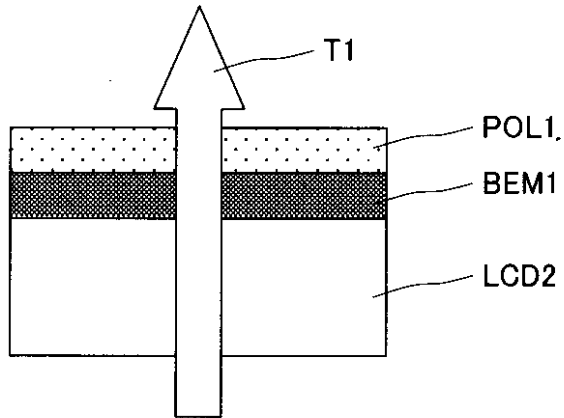
【 図 3 】



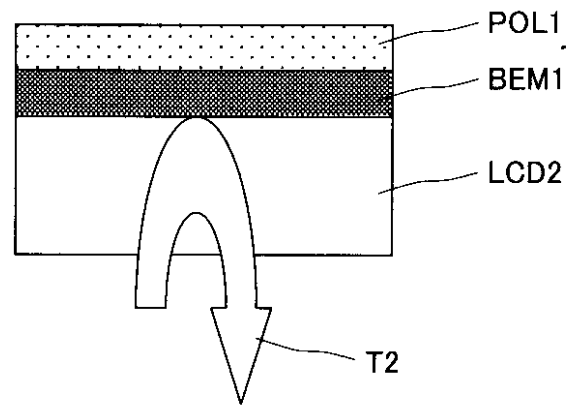
【 図 4 】



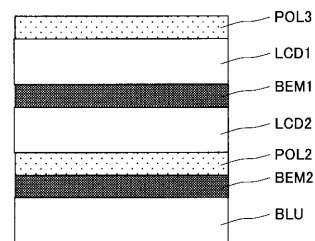
【図 5】



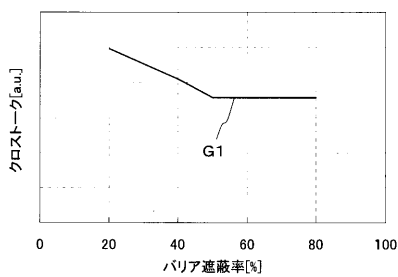
【図 6】



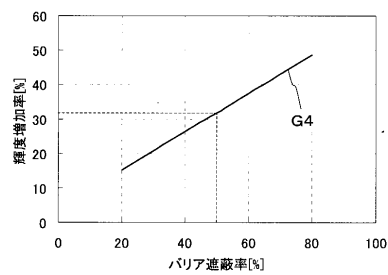
【図 7】



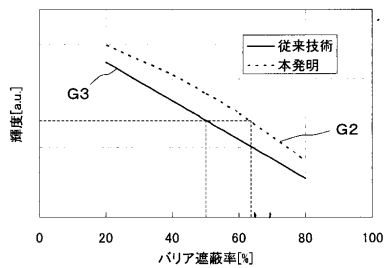
【図 8】



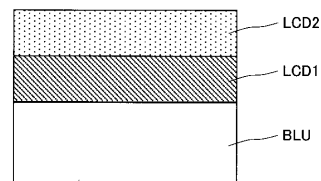
【図 10】



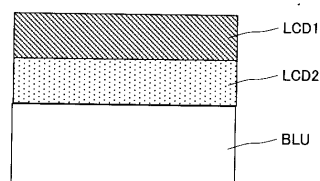
【図 9】



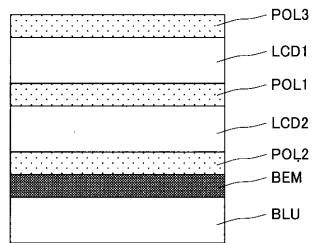
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA25Z FA81Z HA06 HA11 HA15 KA04 LA21 MA01 NA52 NA55
5C058 AA06 AB03 AB05 AB06 BA35

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2012098339A	公开(公告)日	2012-05-24
申请号	JP2010243581	申请日	2010-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	岡真一郎 小村真一		
发明人	岡 真一郎 小村 真一		
IPC分类号	G02F1/13357 G03B35/26 H04N5/66 G02F1/1347 G02B30/25		
CPC分类号	G02F1/133536 G02F1/13471 H04N13/315		
FI分类号	G02F1/13357 G03B35/26 H04N5/66.102.A G02F1/1347		
F-TERM分类号	2H059/AA23 2H059/AA26 2H189/AA22 2H189/AA30 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/KA07 2H189/KA14 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/MA15 2H191/FA25Z 2H191/FA81Z 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/KA04 2H191/LA21 2H191/MA01 2H191/NA52 2H191/NA55 5C058/AA06 5C058/AB03 5C058/AB05 5C058/AB06 5C058/BA35 2H391/AA01 2H391/EA11 2H391/EA14 2H391/EB02 2H391/FA03		
代理人(译)	小林 保		
其他公开文献	JP5462131B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在由两个液晶显示面板之一形成视差屏障以在二维显示和三维显示之间切换的系统的液晶显示装置中，在进行三维显示时提高亮度。 可以做到的技术 解决方案：用于显示图像的第一液晶显示面板LCD1和布置在第一液晶显示面板的背面侧的第二液晶显示器，用于显示透射区域和遮光区域的视差栅栏图案。 一种液晶显示装置，其包括面板LCD2和布置在第二液晶显示面板的背面侧上并照射背光光的背光装置BLU，其包括第一SP波反射板BEM1。 第一SP波反射板布置在第一液晶显示面板和第二液晶显示面板之间，并且遮挡透射通过第二液晶显示面板的背光光中的光。 对应于该区域的背光光被反射到第二液晶显示面板。 [选型图]图1

