

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981394号
(P4981394)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl.		F I	
GO2F	1/1347	(2006.01)	GO2F 1/1347
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F 1/1335
GO2B	3/00	(2006.01)	GO2B 3/00 A
GO2F	1/13	(2006.01)	GO2F 1/13 505

請求項の数 16 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-264262 (P2006-264262)	(73) 特許権者	502356528 株式会社ジャパンディスプレイイースト 千葉県茂原市早野3300番地
(22) 出願日	平成18年9月28日(2006.9.28)	(73) 特許権者	506087819 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社 兵庫県姫路市飾磨区委鹿日田町1-6
(65) 公開番号	特開2008-83463 (P2008-83463A)	(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
(43) 公開日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
審査請求日	平成21年9月16日(2009.9.16)	(72) 発明者	富塚 佳輝 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カラー画像を表示可能な第1の液晶表示パネルと前記第1の液晶表示パネルの後方に所定の間隔を隔ててカラー画像が表示可能な第2の液晶表示パネルが設置され、前記第2の液晶表示パネルの後方にはバックライトが設置されて、前記第1の液晶表示パネルの前方から画像を視認する表示装置であって、

前記第1の液晶表示パネルの前方には第1の偏光板が貼り付けられ、後方には偏光板は貼り付けられておらず、前記第2の液晶表示パネルの後方には第2の偏光板が貼り付けられ、前方には偏光板は貼り付けられておらず、

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は特定方向よりも、前記特定方向と直角方向に光を強く集束するレンズアレイが設置されおり、

前記特定方向は前記第1液晶表示パネルおよび前記第2の液晶表示パネル外形に対して角度を有しており、

前記特定方向は、前記第1の偏光板または前記第2の偏光板の偏光軸と5度以内で一致することを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記レンズアレイは前記特定方向には光を集束しないレンズアレイであることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記角度は略々45度であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記レンズアレイの前記特定方向と直角方向のレンズピッチは前記第 1 の液晶表示パネルまたは前記第 2 の液晶表示パネルの走査線ピッチよりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記レンズアレイは前記第 2 の液晶表示パネルに接して設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記レンズアレイはレンチキュラーレンズであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 7】

前記レンチキュラーレンズの各レンズ間には平坦部が存在することを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記レンズアレイのレンズ断面は波状であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記レンズアレイのレンズ断面は 3 角形であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記レンズアレイのレンズ断面は 3 角形であり、かつ、前記 3 角形の頂角は 90 度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 11】

前記レンズアレイのレンズ断面は台形であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記レンズアレイのレンズ断面は先端が頂点となっている 5 角形であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記 5 角形の角部は所定の半径を有する円に略々内接することを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置。

30

【請求項 14】

前記レンズアレイは小さな凸レンズが多数形成されたマイクロレンズアレイであり、前記小さな凸レンズは前記特定方向へのピッチは前記特定方向とは直角方向のピッチよりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記バックライトは拡散シートとバックライトを所定の方向に強く集束するプリズムシートを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 16】

前記バックライトは拡散シートとバックライトを所定の方向に強く集束するプリズムシートとバックライトを前記所定の方向と直角方向に強く集束するプリズムシートを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、特に 2 枚の液晶パネルを使用して 3 次元画像を得る装置に関する。

【背景技術】

【0002】

3 次元画像を表示する方法のひとつとして、2 枚の透過型表示パネルを間隔をもって配

50

置し、2枚の透過型表示パネルに同様な画像を形成し、2枚の画像の輝度を制御することによって奥行き感を出して3次元画像を形成する技術がある。このような方式を開示したものとして「特許文献1」を上げることができる。このような透過型表示装置の代表は液晶表示パネルである。

【0003】

液晶表示パネルには、多数の走査線、ビデオ信号線が交差して配置されている。そして、走査線、ビデオ信号線で囲まれた部分に画素が形成されている。したがって、画面を微視的に見れば明るい部分と暗い部分が規則的に生じていることになる。2枚の液晶表示パネルを距離を隔てて重ねて配置して画像を形成すると、各液晶表示パネルに規則的に形成される暗い部分と明るい部分とが、干渉を起こし、いわゆるモアレを発生する。このよう

10

【0004】

【特許文献1】特開2001-54144号公報

【特許文献2】特許第3335998号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2に記載のように、2枚の液晶表示パネルの間に拡散層を配置すると、モアレは低減することができるが、副作用として、正面輝度の低下、コントラストの低下、画像

20

のにじみ（画像の輪郭のぼやけ）等が発生する。

【0006】

本発明の課題は、2枚の液晶表示パネルを距離を置いて配置して、2枚の液晶パネルへの画像信号を制御することによって3次元画像を得る方式において、上記のようなモアレを低減するとともに、正面輝度の低下、コントラストの低下、画像のにじみ等の副作用を防止する表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

2枚の液晶表示パネルを距離を置いて配置して、2枚の液晶表示パネルへの画像信号を制御することによって3次元画像を得る方式において、2枚の液晶表示パネルの間に特定

30

方向よりも特定方向に直角の方向に光の集束作用が強いレンズアレイを配置することにより、モアレおよび画像のにじみを抑制する。具体的手段は次のとおりである。

【0008】

(1) 第1の液晶表示パネルと前記第1の液晶表示パネルの後方に所定の間隔を隔てて第2の液晶表示パネルが設置され、前記第2の液晶表示パネルの後方にはバックライトが設置されて、前記第1の液晶表示パネルの前方から画像を視認する表示装置であって、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は特定方向よりも、前記特定方向と直角方向に光を強く集束するレンズアレイが設置されていることを特徴とする表示装置。

(2) 前記レンズアレイは前記特定方向には光を集束しないレンズアレイであることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

40

(3) 前記特定方向は前記第1液晶表示パネルおよび前記第2の液晶表示パネルの外形に対して角度を有していることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(4) 前記傾斜角度は略々45度であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(5) 前記レンズアレイの前記特定方向と直角方向のレンズピッチは前記第1の液晶表示パネルまたは前記第2の液晶表示パネルの走査線ピッチよりも小さいことを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(6) 前記レンズアレイは前記第2の液晶表示パネルに接して設置されていることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(7) 前記レンズアレイはレンチキュラーレンズアレイであることを特徴とする(1)に

50

記載の表示装置。

(8) 前記レンチキュラーレンズアレイの各レンズ間には平坦部が存在することを特徴とする(7)に記載の表示装置。

(9) 前記レンズアレイのレンズ断面は波状であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(10) 前記レンズアレイのレンズ断面は3角形であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(11) 前記レンズアレイのレンズ断面は3角形であり、かつ、前記3角形の頂角は90度よりも大きいことを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(12) 前記レンズアレイのレンズ断面は台形であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(13) 前記レンズアレイのレンズ断面は先端が頂点となっている5角形であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(14) 前記5角形の角部は所定の半径を有する円に略々内接することを特徴とする(13)に記載の表示装置。

(15) 前記レンズアレイは小さな凸レンズが多数形成されたマイクロレンズアレイであり、前記小さな凸レンズは前記特定方向へのピッチは前記特定方向とは直角方向のピッチよりも小さいことを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(16) 前記バックライトは拡散シートとバックライトを所定の方向に強く集束するプリズムシートを含むことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

(17) 前記バックライトは拡散シートとバックライトを所定の方向に強く集束するプリズムシートとバックライトを前記所定の方向と直角方向に強く集束するプリズムシートを含むことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

(18) 第1の液晶表示パネルと前記第1の液晶表示パネルの後方に所定の間隔を隔てて第2の液晶表示パネルが設置され、前記第2の液晶表示パネルの後方にはバックライトが設置されて、前記第1の液晶表示パネルの前方から画像を視認する表示装置であって、前記第1の液晶表示パネルの前方には第1の偏光板が貼り付けられており、前記第2の液晶表示パネルの後方には第2の偏光板がはりつけられており、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は特定方向よりも、前記特定方向と直角方向に光を強く集束するレンズアレイが設置されていることを特徴とする表示装置。

(19) 前記レンズアレイの前記特定方向は、前記第1の偏光板または前記第2の偏光板の偏光軸と略々一致することを特徴とする(18)に記載の表示装置。

(20) 前記レンズアレイはレンチキュラーレンズアレイであり、レンチキュラーレンズの特定方向は前記第1の偏光板または前記第2の偏光板の偏光軸と略々一致することを特徴とする(18)に記載の表示装置。

【 0 0 0 9 】

(21) 第1の液晶表示パネルと前記第1の液晶表示パネルの後方に所定の間隔を隔てて第2の液晶表示パネルが設置され、前記第2の液晶表示パネルの後方にはバックライトが設置されて、前記第1の液晶表示パネルの前方から画像を視認する表示装置であって、前記第1の液晶表示パネルの前方には第1の偏光板が貼り付けられ、後方には第3の偏光板がはりつけられており、前記第2の液晶表示パネルの前方には第4の偏光板が貼り付けられ、後方には第2の偏光板がはりつけられており、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は特定方向よりも、前記特定方向と直角方向に光を強く集束するレンズアレイが設置されていることを特徴とする表示装置。

(22) 前記レンズアレイの前記特定方向は、前記第1の偏光板または前記第2の偏光板の偏光軸と略々一致することを特徴とする(21)に記載の表示装置。

(23) 前記レンズアレイの前記特定方向は、前記第3の偏光板または前記第4の偏光板の偏光軸と略々一致することを特徴とする(21)に記載の表示装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

10

20

30

40

50

本発明の効果を上記手段ごとに記載すると次のとおりである。

【0011】

手段(1)によれば、第1の液晶表示パネルと第2の液晶表示パネルの間に特定方向と直角方向に強く集束するレンズアレイを用いることにより、モアレ、画像のにじみを抑制するとともに、画像の輝度、コントラストの低下を防止することが出来る。

【0012】

手段(2)によれば、特定方向には集束せず、特定方向と直角の方向に集束するレンズアレイを用いるので、本発明の効果がより際立って現れる。

【0013】

手段(3)ないし手段(4)によれば、レンズアレイの特定方向を第1の液晶表示パネルまたは第2の液晶表示パネルとは角度をもって配置することにより、モアレ、画像のにじみを抑制するとともに、画像の輝度、コントラストの低下をより効果的に防止することが出来る。前記傾斜角は45度であると最も効果が大きい。

10

【0014】

手段(5)によれば、レンズアレイによるモアレ低減の効果をより強く発揮することができる。

【0015】

手段(6)によれば、特に第2の液晶表示パネルの画像のにじみがより低減でき、3次元画像全体として優れた画像を形成することができる。

【0016】

20

手段(7)および(8)によれば、レンズアレイとして特定方向に集束する代表的なレンズアレイであるレンチキュラーレンズアレイを用いるので安定した特性をもって本発明を実施することが出来る。

【0017】

手段(9)によれば、レンズアレイとして各レンズの断面が滑らかに変化するいわゆるウェーブシートを使用するので、レンズアレイ自身による他の光学部材等との干渉を抑制することができる。

【0018】

手段(10)によれば、レンズアレイとしてバックライトですでに仕様実績のあるプリズムシートを使用するので、部材コストの低減を図ることができる。

30

【0019】

手段(11)によれば、プリズムシートの各プリズムの断面の頂角を90度以上とするので、本発明の主たる効果である、モアレ、画像のにじみをより抑制することができる。

【0020】

手段(12)によれば、レンズアレイの各レンズの断面を台形とするので、レンズアレイ製作のための型の製作コストを小さくでき、レンズアレイのコストを抑制することが出来る。また、断面が台形であるため、断面が円弧である通常のレンチキュラーレンズに近い特性を得ることが出来る。さらに、断面が台形であるために、レンズアレイの強度を上げることができる。

【0021】

40

手段(13)によれば、プリズムシートの各レンズの断面を先端が頂点となっている五角形とするので、レンズアレイの製作が容易となるとともに、通常のレンチキュラーレンズに近い光学特性を得ることが出来る。

【0022】

手段(14)によれば、プリズムシートの各レンズの断面を先端が頂点となっている五角形とし、かつ、五角形の各頂点を特定の円に内接するように形成するので、通常のレンチキュラーレンズと同等な特性を得ることが出来るとともに、レンズアレイの製作コストを低減することができる。

【0023】

手段(15)によれば、レンズアレイを多数のマイクロレンズで構成するために、表示

50

装置の構成によっては、他の光学部材との干渉をレンチキュラーレンズの場合よりも和らげることが出来る

手段(16)によれば、バックライトに所定の方向にバックライトの集光作用を持つプリズムシートを使用するので、本発明の効果、特に、輝度とコントラスト向上に対して効果がある。

【0024】

手段(17)によれば、バックライトに所定の方向にバックライトの集光作用を持つプリズムシートと、所定の方向と直角方向に集光作用を持つプリズムシートを使用するので、手段(16)の場合よりも、輝度、コントラストに対してさらに優れた効果を得ることができる。

10

【0025】

手段(18)によれば、上液晶表示パネルの上側に偏光板、下液晶表示パネルの下側に偏光板を使用し、表示装置として2枚の偏光板しか使用しないため、表示装置全体としてバックライトの光の利用効率を上げることができる。そして、上液晶表示パネルと下液晶表示パネルとの間にレンズアレイを配置することにより、モアレと画像のにじみを抑制する場合の輝度とコントラストの低下を抑えることができる。本構成では、拡散フィルムを用いた場合に比較して、本発明のレンズアレイを用いることによる輝度、コントラストの向上の効果は著しい。

【0026】

手段(19)によれば、レンズアレイの特定方向を液晶表示パネルの偏光板の偏光軸と一致させるので、本発明の効果を一層発揮できる。

20

【0027】

手段(20)によれば、レンズアレイにレンチキュラーレンズを使用し、レンチキュラーレンズの特定方向を液晶表示パネルの偏光板の偏光方向と一致させるので、本発明の効果を一層発揮できる。

【0028】

手段(21)によれば、上液晶表示パネルの上側と下側に偏光板を貼り付け、下液晶表示パネルの上側と下側に偏光板を貼り付ける構成とし、上液晶表示パネルと下液晶表示パネル各々に独立した画像を形成して3次元表示する表示装置に対しても本発明を用いることにより、モアレ、画像のにじみを抑制するとともに、輝度の低下、コントラストの低下等を抑えることができる。このような表示装置の構成であってもレンズアレイを用いることにより、拡散フィルムを使用した場合よりも優れた特性を得ることができる。

30

【0029】

手段(22)によれば、レンズアレイの特定方向を上液晶表示パネルの上偏光板、または、下液晶表示パネル偏光板と一致させるので、モアレ、画像のにじみを解消するとともに、輝度、コントラストの劣化を防止できる。

【0030】

手段(23)によれば、レンズアレイの特定方向を上液晶表示パネルの下偏光板または、下液晶表示パネルの上偏光板と一致させることにより、バックライトを効率よく利用することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下の実施例に基づいて本発明を詳細に開示する。

【実施例1】

【0032】

図1は本発明による3次元表示装置の概略断面図である。図1において、上液晶表示パネル1と下液晶表示パネル2には別個に画像信号が加えられ、画像が形成される。上液晶表示パネル1と下液晶表示パネル2とは関連する画像が形成されるが、各画像には、深さ方向の情報を加えることによって、各パネルの2次元画像を人間が見た場合、擬似的に3次元画像に見えるようにしている。具体的には、深さ方向の情報信号によって、上液晶表

50

示パネル 1 に形成される画像と下液晶表示パネル 2 に形成される画像の輝度に差を設けることによって、奥行き感を出す。

【 0 0 3 3 】

本実施例での液晶表示パネルの有効画面の大きさは対角で 9 インチである。上液晶表示パネル 1 は一般にはガラスで形成される上基板 1 0 1 と下基板 1 0 2、および、下基板 1 0 2 と上基板 1 0 1 との間に挟持される液晶から成る。下基板 1 0 2 には、図 5 に示すように、多数の走査線 5 1 と、走査線 5 1 と直角方向に延びる多数のビデオ信号線 5 2 が形成され、走査線 5 1 とビデオ信号線 5 2 とに囲まれた部分に画素が形成される。そして、画素部に加えられる画像信号によって液晶の透過率が変化し、画像が形成される。

【 0 0 3 4 】

上基板 1 0 1 には下基板 1 0 2 に形成される画素部に対応して、図 6 に示すように、赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタが形成されてカラー画像が形成される。カラーフィルタの間はコントラストを向上させるためのブラックマトリクス 4 4 が形成されている。このブラックマトリクス 4 4 は下基板 1 0 2 に形成される走査線 5 1 およびビデオ信号線 5 2 を覆って形成されることになる。下液晶表示パネル 2 の構成も下基板 2 0 2 と上基板 2 0 1 と、これらに挟持される液晶とからなり、基本的な構成は上液晶表示パネル 1 と同じである。

【 0 0 3 5 】

液晶はバックライトからの光を変調することによって画像を形成するが、この液晶によって変調される光は偏光されている必要がある。このために、下液晶表示パネル 2 の下に下偏光板 2 1 を設置し、バックライトからの光を偏光する。下液晶表示パネル 2 を出た光は、後に述べるレンズアレイ 3 を通って上液晶表示パネル 1 に入射し、上液晶表示パネル 1 による変調を受ける。下液晶表示パネル 2、上液晶表示パネル 1 によって変調を受け、画像形成された光のみを取り出すために上偏光板 1 1 が設置される。上液晶表示パネル 1、下液晶表示パネル 2、レンズアレイ 3、および、それらの付属部材はサイドフレーム 4 内に収容される。液晶表示画面が 9 インチの場合、2 枚の液晶表示パネルの液晶層間の距離 DD は、例えば、7.5 mm である。液晶表示パネルの各基板の厚さは 0.6 mm であり、上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の間隔 D は 6.3 mm となる。レンズアレイ 3 の厚さは 0.6 mm である。図 1 ではレンズアレイ 3 は下液晶表示パネル 2 から $D1$ の距離離れたところに設置されているが、必要に応じて上液晶表示パネル 1 または、下液晶表示パネル 2 の間のどこに置いてもいい。レンズアレイ 3 に近い方の液晶表示パネルの画像がレンズアレイ 3 の影響をより受けることになる。

【 0 0 3 6 】

液晶表示パネルは自らは発光しないため、バックライトが必要である。図 1 において、下フレーム 5 内には光源としての蛍光管 6 が配設されている。本方式では液晶表示パネルを 2 枚使用する。各液晶表示パネルの光透過率は 10% 以下である。したがって、液晶表示パネル 2 枚の光透過率は 1% 以下になってしまう。よって、本方式でのバックライトは大きな輝度を持つことが必要である。図 1 では光源としての蛍光管 6 は 3 本設置されているが、輝度を十分取るためには、9 インチ程度の画面の場合であっても 9 本程度の蛍光管 6 が必要とされる場合もある。

【 0 0 3 7 】

下フレーム 5 の内側は光反射面となっている。光源である蛍光管 6 の上には光を出来るだけ液晶パネルの主面側に集めるために、光学シート群 7 が形成されている。図 1 において、光学シート群 7 は下拡散シート 7 1、下プリズムシート 7 2、上プリズムシート 7 3、上拡散シート 7 4 で形成されている。これらの光学シート群 7 は常にすべて必要というわけではなく、画面の必要な輝度、画質、コスト等を考慮して、必要に応じて設置される。

【 0 0 3 8 】

光学シート群 7 の下には拡散板 7 5 が設置される。拡散板 7 5 の役割は光源である蛍光管 6 の光を拡散させて均一な光とすることと同時に、光学シート群 7 を支える役割をする

10

20

30

40

50

。拡散板 75 はポリカーボネイトで形成され、板厚 2 mm、透過率は約 70 % である。拡散板 75 には例えば、タキロン製 PCDS D 4 7 1 G が使用される。

【 0 0 3 9 】

図 1 の光学シート群 7 の分解斜視図を図 2 に示す。下拡散シート 71 は光源が蛍光管 6 で形成されているために、各蛍光管 6 の位置のみが明るくなって、バックライトからの光が不均一になるのを防止するために設置される。下拡散シート 71 には例えば、(株)ツジデンの商品名 D 1 2 4 が使用される。下拡散シート 71 の上には下プリズムシート 72 が設置される。下プリズムシート 72 の A - A 断面は図 3 のようになっており、多数の小さなプリズムが形成されている。このプリズムのピッチは例えば 50 μ m である。この下プリズムシート 72 は、図 2 に示す a 方向に広がるようとするバックライトからの光を液晶パネル方向に集光する役割を持つ。下プリズムシート 72 には例えば、3M 製の BEF III 90 / 50 - T (H) が使用される。

10

【 0 0 4 0 】

下プリズムシート 72 の上には上プリズムシート 73 が形成される。上プリズムシート 73 の B - B 断面は図 3 のようになっており、下プリズムシート 72 と同様にピッチは例えば、50 μ m である。上プリズムシート 73 は、図 2 に示す b 方向に広がるようとするバックライトからの光を液晶パネル方向に集光する役割を持つ。上プリズムシート 73 には、例えば、3M 製の BEF III 90 / 50 - T (V) が使用される。上プリズムシート 73 の上には上拡散シート 74 が設置される。プリズムシートから出てくる光をさらに均一にするためである。上拡散シート 74 には例えば、(株)ツジデンの商品名 D 1 1 7 V G が

20

【 0 0 4 1 】

図 4 は、本実施例の要部を示す分解斜視図である。上液晶表示パネル 1 の上には上偏光板 11 が、下液晶表示パネル 2 の下には下偏光板 21 が設置される。上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の間にレンズアレイ 3 が設置される。このレンズアレイ 3 は、1 方向に光を集束し、直角方向には集束をしない例えば、レンチキュラーレンズアレイのようなものが使用される。ただし、1 方向と直角方向には全く光を集束しない場合のみでなく、1 方向のほうが直角方向よりも光の集束効果が強い場合も本発明の効果を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

本実施例では、図 4 に示すように、上液晶表示パネル 1 の上に設置される偏光板の偏光方向 P F は時計方向 45 度である。また、下偏光パネルの下に設置される偏光板の偏光方向 P R は反時計方向 45 度である。バックライトからの光は下液晶表示パネル 2 の下偏光板 21 によって偏光され、偏光された光の偏光面は下液晶表示パネル 2 および上液晶表示パネル 1 によって回転し、上液晶表示パネル 1 の上偏光板 11 によって偏光されて出射することになる。この場合の構成は、下偏光板 21 を通った偏光光は下液晶表示パネル 2 で 90 度回転し、上液晶表示パネル 1 でさらに 90 度回転することになるので、液晶に画像信号が加わらない状態においては画面が白となる、いわゆるノーマリホワイトのモードである。

30

【 0 0 4 3 】

図 4 の構成をさらに簡略化して表示したものが図 5 である。図 5 において、上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 には説明を簡単にするために走査線 51 とビデオ信号線 52 のみが記載してある。上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の間にはレンチキュラーレンズアレイ 3 が設置されている。レンズアレイ 3 が無い場合、上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の走査線 51 どうし、あるいは、ビデオ信号線 52 どうしが干渉をしてモアレを発生する。本発明は上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の間にレンチキュラーレンズアレイ 3 を設置することによってモアレを防止するものである。

40

【 0 0 4 4 】

モアレを防止する手段として、バックライトで使用するような拡散シート、または、拡散フィルムを上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の間に使用方法もあるが、こ

50

の方法では光が拡散されてしまうため、正面輝度、コントラスト等が低下する。本発明はレンチキュラーレンズアレイ 3 を適切に設置することによってモアレを防止するとともに、正面輝度の低下、コントラストの低下を防止するものである。レンチキュラーレンズアレイ 3 は一定方向に伸びた蒲鉾状のレンズ 3 1 が多数配列されたものである。このレンズ 3 1 の伸びている方向と、液晶表示パネルの走査線 5 1 あるいはビデオ信号線 5 2 とのなす角度が、モアレ、輝度、コントラスト等に対して大きく影響する。以後この角度の影響を、図 5 に示すように、走査線 5 1 の方向とレンチキュラーレンズ 3 1 の伸びている方向のなす角度 で代表して評価する。

【 0 0 4 5 】

図 6 は液晶表示パネルの上基板に形成されるカラーフィルタおよびブラックマトリクスとレンチキュラーレンズアレイ 3 との関係を示す図である。カラーフィルタは赤フィルタ 4 1、緑フィルタ 4 2、青フィルタ 4 3 が横方向に順に配列されている。各フィルタのピッチは $82\ \mu\text{m}$ で、同一フィルタ同士のピッチは $246\ \mu\text{m}$ である。一方カラーフィルタの縦ピッチは $246\ \mu\text{m}$ である。したがって、R、G、B 3 色のセットでくくると、縦ピッチ、横ピッチとも同一となる。カラーフィルタの縦ピッチは走査線 5 1 ピッチに対応し、カラーフィルタの横ピッチはビデオ信号線 5 2 のピッチに対応する。

【 0 0 4 6 】

図 6 においては、表現を簡単にするために、レンチキュラーレンズアレイ 3 のうち、2 つのレンチキュラーレンズ 3 1 がカラーフィルタとの関係を示すために記載されている。レンチキュラーレンズ 3 1 は、図 6 の Y o p t の方向に光を集束するが、X o p t の方向には光を集束しない。レンチキュラーレンズ 3 1 の伸びている方向とカラーフィルタの横配列方向との角度が である。

【 0 0 4 7 】

図 7 はレンチキュラーレンズ 3 のバリエーションである。図 7 の例は、レンチキュラーレンズ 3 1 の間に平坦部 F が存在する場合である。レンチキュラーレンズアレイ 3 の効果を評価するために、図 7 に示すようなレンチキュラーレンズアレイ 3 を例として評価した。変化させたパラメータはレンチキュラーレンズ 3 1 の高さ H、レンチキュラーレンズ 3 1 のピッチ P である。レンチキュラーレンズ 3 1 の曲率半径 R を $80\ \mu\text{m}$ とすると、平坦部 F の幅は必然的に決まってくる。なお、レンチキュラーレンズアレイ 3 の厚さは $0.6\ \text{mm}$ である。レンチキュラーレンズアレイ 3 の材質はアクリル樹脂（屈折率 1.5 ）である。レンチキュラーレンズアレイ 3 の材質はアクリルに限らず、例えば、ガラス（屈折率 1.53 ）等でも良い。レンチキュラーレンズ材料として、その他に有力な材料としては T A C（セルローストリアセテート）、ポリカーボネート等である。

【 0 0 4 8 】

評価したレンチキュラーレンズアレイ 3 は図 7 に示すように、2 種類である。レンチキュラーレンズアレイ 3 の板厚 T、レンチキュラーレンズ 3 1 の曲率半径 R、レンズ間のフラット部はほぼ一定にして、レンチキュラーレンズピッチ P とレンチキュラーレンズの高さ H を変化させて評価した。2 つのレンチキュラーレンズアレイの名前は図 7 に示すように L A # 1、L A # 3 である。L A # 1 はレンズピッチ $76.5\ \mu\text{m}$ 、レンズの高さは $8\ \mu\text{m}$ 、L A # 3 では、レンズピッチ $84\ \mu\text{m}$ 、レンズ高さは $10\ \mu\text{m}$ である。その他の構成はほぼ同一で、平坦部 F は $6.6\ \mu\text{m} \sim 6.8\ \mu\text{m}$ 、レンズの曲率半径は $80\ \mu\text{m}$ 、レンズアレイ 3 の厚さは $0.6\ \text{mm}$ である。

【 0 0 4 9 】

レンチキュラーレンズアレイ 3 の効果を見るために比較としてレンチキュラーレンズアレイ 3 の替わりに、同じ位置に拡散シートを使用して比較評価した。評価の内容は、正面輝度、コントラスト、モアレ、画像のにじみである。各特性の評価にはバックライトの構成の影響も出るため、バックライトの光学シート群の構成も変化させて評価をした。

【 0 0 5 0 】

レンチキュラーレンズアレイ 3 の効果を評価するに際しては、レンズアレイ 3 の方向が影響を持つ。これについては、偏光板 1 1 または 2 1 の偏光軸の方向とレンズアレイ 3

10

20

30

40

50

の方向を一致させるのが各特性に対して最もよい。光は電磁波であるが、電磁波の電界(横波)の振動方向がレンズアレイ3の方向と一致する場合は偏光解消がもっとも起こりにくいと考えられるからである。上偏光板11の偏光方向は時計方向に45度、下偏光板21の偏光方向は反時計方向に45度である。したがってレンズアレイ3の方向も、時計方向45度、および、反時計方向45度について評価した。ここで、45度は設定誤差等も考慮して、45度±5度を含むものとする。

【0051】

各評価項目については、バックライトの構成も影響する。したがって、各特性の評価には光学シート類の構成を変化させた評価も行った。すなわち、拡散シートを1枚のみ使用した場合、2枚使用した場合、プリズムシートを1枚使用した場合、2枚使用した場合等、5種類のバックライト仕様について評価をした。なお、拡散板75は蛍光管6の光を均一にするために必須のものであるから、比較したバックライト構成すべてについて共通に使用している。

10

【0052】

レンチキュラーレンズとの比較例として、拡散フィルムを使用した。拡散フィルムもモアレ、画像のにじみに対して効果があるからである。拡散フィルムは透明なプラスチックフィルム内に光を拡散させる粒子が分散されたものであり、ヘイズ値が87.5である。モアレを実用レベルまで低減するために、拡散フィルムは2枚重ねて使用している。比較はレンチキュラーレンズアレイ3、拡散フィルムとも下液晶表示パネル2の直上に設置して評価した。下液晶表示パネル2の直上にレンズアレイ3を設置すると下液晶表示パネル2の画像のにじみ等がとくに改善され、結果として3次元画像全体として優れた画像が得られた。

20

【0053】

以上のように、評価は本発明に係るレンズアレイ4種類と、比較のための拡散フィルムの計5種類に対して5種類のバックライトを使用して行なった。評価項目は、モアレ、画像のにじみ、白輝度、黒輝度、コントラストである。評価順序としては、まず、モアレが実用レベルにまで低減されていることを確認し、その後、画像のにじみのレベルを評価した。モアレ、画像のにじみが一定のレベルにまで低減されていることを確認した後、各仕様に対して白輝度、黒輝度、コントラストを評価した。

【0054】

図8はモアレおよび、画像のにじみの評価結果である。モアレの評価は目視評価によった。図8のモアレ評価において、はモアレが視認できなかった場合、はわずかに視認できるが軽微であり、実用的には問題がない場合である。図8において、CCWはレンチキュラーレンズを反時計回り45度に設置した場合で、CWはレンチキュラーレンズを時計回りに45度に設置した場合である。図8からわかるように、LA#1のレンチキュラーレンズを使用した場合は、モアレは視認できず、非常に良い結果が得られていが、他の仕様の場合もモアレは実用的には問題の無いレベルである。

30

【0055】

図8において、画像のにじみの評価としてAR値を用いている。AR値の定義を図9に示す。AR値は、図9(a)に示すような、2Lの幅をもつ白黒ストライプを周期的に表示するデータを信号として入力した場合に、実際の光量がどのようになるかを評価したものである。ここで、Lは赤、緑、青の画素の1セットの幅である。赤、緑、青の幅は0.082mmであるから、Lは0.246mmであり、2Lは0.492mmである。

40

【0056】

実際のARの定義を図9(b)に示す。図9(b)において、空間的に白に対応する信号Imadと黒に対応する信号Imidを周期的に繰り返すパルス状の信号dataを入力する。これに対応する画面上の光の出力は、例えば、図9(b)に示す波状の曲線lightとなり、最大はImar、最小はImirである。この場合、ARを $AR = (Imar - Imir) / (Imad - Imid)$ と定義する。AR値が大きいほど、画像のにじみが小さいということになる。

50

【 0 0 5 7 】

図 9 で示すようなパターンで画像にじみを評価した場合、A R 値が 9 0 % 程度以上であれば、画像にじみは実用上問題にならないと評価することができる。図 8 に示すように、各仕様とも実用レベルでは問題ないと考えてよい。

【 0 0 5 8 】

モアレおよび画像のにじみを評価した後、各仕様について、白輝度、黒輝度、コントラストを評価した。本表示装置においては、表示パネルは図 1 に示すように、上液晶表示パネル 1 と下液晶表示パネル 2 の 2 枚存在するため、各々について各特性を評価した。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 は下液晶表示パネル 2 についての評価結果である。図 1 0 において、L A # 1、L A # 3 等は図 7 に示す構成である。また、C C W 4 5 度はレンズアレイ 3 が反時計回りに 4 5 度傾斜した場合、C W 4 5 度はレンズアレイ 3 が時計回りに 4 5 度傾斜した場合である。図 1 0 は 2 種類のレンズアレイ、L A # 1 と L A # 3 に対してレンズの向きを C W 4 5 度と C C W 4 5 度に変えた場合の 4 種類の仕様と、拡散フィルムを使用した場合の計 5 種類について比較している。拡散フィルムは角度のついての指向性は無いいため、角度を変えて比較する必要は無いことはいうまでもない。図 1 0 は白輝度、黒輝度、およびコントラスト (C R) の評価結果を示す。白輝度は高いほどよく、黒輝度は低いほど良い。コントラストは白輝度 / 黒輝度であり、高いほどよい。

10

【 0 0 6 0 】

図 1 1 は上液晶表示パネル 1 についての評価結果である。評価する仕様、評価項目、評価内容は下液晶表示パネル 2 についての図 1 0 の場合と同じである。

20

【 0 0 6 1 】

図 1 0 に示す下液晶表示パネル 2 についての評価結果と図 1 1 に示す上液晶表示パネル 1 の評価結果とはほぼ同様な傾向を示している。図 1 0 および図 1 1 からわかるように、レンチキュラーレンズアレイ 3 を使用した 4 仕様の場合と拡散シートを使用した場合を比較すると、白輝度、黒輝度、コントラストすべての特性についてレンチキュラーレンズアレイ 3 を使用した場合のほうが卓越した特性を示している。これは評価したバックライトすべての仕様についていえることである。

【 0 0 6 2 】

このようにレンチキュラーレンズアレイ 3 を使用した場合に白輝度、黒輝度、コントラストに卓越した特性を示すのは、レンチキュラーレンズアレイ 3 では、下液晶表示パネル 2 から出てきた偏光光の偏光方向を変えない、すなわち、偏光解消を生じないからと考えることができる。一方、拡散シートを使用した場合は、下液晶表示パネル 2 から出てきた偏光光の偏光の向きが拡散によって変えられるいわゆる偏光解消が生ずる。また、拡散シートは光を拡散させるものであるため、本質的に、白輝度を下げ、黒輝度を上げ、コントラストを低下させるものである。

30

【 0 0 6 3 】

白輝度、コントラストが各仕様についてどのように変化するかをわかりやすく表示したものが、図 1 2 から図 1 4 である。図 1 0 および、図 1 1 からわかるように、上液晶表示パネル 1 について評価した場合も、下液晶表示パネル 2 について評価した結果もほぼ同様な傾向を示しているため、図 1 2 から図 1 4 に示すグラフは上液晶表示パネル 1 についての測定結果について示すものである。

40

【 0 0 6 4 】

図 1 2 はレンズの各仕様に対して白輝度がどのように変化するかを示したものである。図をわかりやすくするために、バックライト仕様は B 1 (下拡散シート 7 1 のみ使用した場合) と B 5 (下拡散シート 7 1、下プリズムシート 7 2、上プリズムシート 7 3 および上拡散シート 7 4 を使用した場合) の 2 仕様のみを載せた。図 1 2 からわかるように、レンチキュラーレンズアレイ 3 を使用した場合は、拡散フィルムを使用した場合に比して、いずれの仕様も白輝度は大幅に上昇している。特にバックライトの光学シート類として、上下拡散シート、上下プリズムシートを使用した場合における差が、下拡散シートだけを

50

使用した場合における差よりも顕著である。すなわち、白輝度に対しては、バックライトの光学シートの影響が、レンチキュラーレンズアレイ3を使用した場合のほうが拡散シートを使用した場合よりも大きいということがいえる。

【0065】

図13はレンズの各仕様に対してコントラストがどのように変化するかを示したものである。図をわかりやすくするために、図12と同様に、バックライト仕様はB1（下拡散シート71のみ使用した場合）とB5（下拡散シート71、下プリズムシート72、上プリズムシート73および上拡散シート74を使用した場合）の2仕様のみを載せた。図13からわかるように、コントラストに対してはレンチキュラーレンズアレイ3の場合と拡散フィルムの場合とで、白輝度の場合よりもさらに大きな差がついている。

10

【0066】

コントラストについては、レンチキュラーレンズアレイ3の効果は極めて大きいといえる。コントラストが良いのは、レンチキュラーレンズアレイ3の場合は、同じ条件で黒の沈みが大きいからである。逆に言えば、拡散フィルムを使用した場合は、光の拡散効果のために、黒が浮いてしまい、そのためにコントラストが低下するものと考えられる。白輝度の場合は、レンチキュラーレンズアレイ間の仕様に対しては大きな差は見られないが、コントラストに対しては、差がみられる。CW45度の場合のほうがCCW45度の場合よりもコントラストがよい。すなわち、CW45度の場合のほうが黒の沈みが大きいからである。

【0067】

20

図14は各レンズ仕様に対して、バックライトの仕様がどのような影響を持つかを記載したものである。代表特性としては、画質に特に影響の大きいコントラストで比較した。また、バックライト仕様では特にプリズムシートの影響を見るために、3つのバックライト仕様、すなわち、B1（下拡散シート71のみ）、B2（下拡散シート71+下プリズムシート72）、および、B4（下拡散シート71+下プリズムシート72+上プリズムシート73）の場合について比較した。バックライトにプリズムシートを加えることによってコントラストは増加するが、その増加の割合はレンチキュラーレンズアレイ3を使用した場合のほうが拡散フィルムを使用した場合よりも大きい。また、レンチキュラーレンズアレイの仕様間でも、バックライトにプリズムシートを加える効果はCW45度の場合のほうが、CCW45度の場合よりも、コントラスト向上の割合が大きい。なお、レンチキュラーレンズの仕様、すなわち、LA#1とLA#3との間では顕著な差は見られない。レンズアレイ3の角度をCCW45度とした場合はLA#1の場合のほうがLA#3よりもコントラストがよい。一方、レンズアレイ3の角度をCW45度とした場合は、LA#3の場合のほうがLA#1よりも若干コントラストがよい。

30

【0068】

以上の評価では、レンチキュラーレンズとして、図7に示すような、レンズ間に平坦部Fが存在する場合についておこなった。しかし、レンチキュラーレンズとしては図15に示すように、平坦部Fが存在しないものであっても同様な効果をあげられることはいうまでもない。

【0069】

40

以上のように、上液晶表示パネル1と下液晶表示パネル2との間に光学部材を設置することにより、モアレ、画像のにじみを低減することができるが、このときの輝度とコントラストが問題となる。光学部材として、本実施例のように、レンチキュラーレンズを使用することにより、モアレ、画像のにじみを小さくできるとともに、拡散フィルムを使用した場合に比較して、輝度、コントラストの低下を大幅に抑制することができる。

【実施例2】**【0070】**

実施例1では、断面が円の一部である通常のレンチキュラーレンズについて説明をした。しかし、本発明は、通常のレンチキュラーレンズにのみ適用されるものではない。すなわち、本発明は、1方向に集束作用があるが、1方向と直角方向には集束作用が無いレン

50

ズが周期的に配列されたレンズアレイであればよい。あるいは、1方向のレンズ作用が、1方向と直角な方向のレンズ作用よりも大きいレンズが周期的に配列されたレンズアレイでもよい。

【0071】

図16は他のレンズアレイ3の1例で、いわゆるウェーブシートと呼ばれているものである。図16(a)はレンズアレイ3の平面図であり、図16(a)は各レンズが角度の方向に延びていることを示す。図16(b)は図13(a)のA-A断面図である。このレンズアレイ3は、図16(b)のウェーブの頂点の方向に集束作用があり、レンズの延びる方向、すなわち、図16(a)の の方向には集束作用が無い。そして、この細長い集束作用をもつレンズが一定ピッチで配列されている。このようなレンズアレイ3も50 μm ピッチ程度で形成することは可能である。図16に示すようなレンズアレイ3も実施例1で示すような位置に配置することにより、実施例1におけるような効果を得ることができる。このレンズアレイ3の利点は、レンズアレイ3の各レンズは断面が滑らかに、波状に変化するために、レンズアレイ3と他の光学部材との光学的干渉を防止できることである。

10

【0072】

図17はレンズアレイ3の他の例である。図17はバックライトに使用されているプリズムシートと同様なものをレンズアレイ3として使用する例である。図17(a)はこのレンズアレイ3の平面図であり、図17(a)の斜線は各レンズの延びる方向を示す。図17(b)は図17(a)のA-A断面図である。このレンズアレイ3は、図17(b)の3角形の頂点の方向に集束作用があり、レンズの延びる方向、すなわち、図17(a)の の方向には集束作用が無い。そして、この細長い集束作用をもつレンズが一定ピッチで配列されている。このようなレンズアレイ3は50 μm ピッチ程度のものが実用的に使用されている。ここで用いられるレンズアレイ3は光の集光は主目的ではないため、図17(b)に示す頂角 $\angle A$ は90度よりも大きいほうが良い。図17に示すようなレンズアレイ3も実施例1で示すような位置に配置することにより、実施例1におけるような効果を得ることができる。

20

【0073】

図18はレンズアレイ3のさらに他の例である。図18のレンズアレイでは、各レンズの断面形状が図18(b)に示すように台形となっている。このように台形とすることで、図17の例等に比較して他の光学部材との光学的干渉を小さくすることができる。また、断面が円弧である通常のレンチキュラーレンズに近い光学的特性を得ることができる。さらに、断面が台形であることにより、レンズアレイを製造するための型の製作を容易にし、レンズアレイの製造コストを抑制することが出来る。

30

【0074】

図19はレンズアレイ3のさらに他の例である。図19の例は各レンズの断面は図19(b)に示すように、先端が頂点となっている5角形をしている。一般的なレンズアレイの製作方法としては、先ず型を製作し、その型に樹脂等を流しこむことが行なわれている。型の製作はバイトによって機械加工されることが多い。バイトで型を切削する場合は、レンズ断面が円形であるよりも多角形であるほうが作りやすい。

40

【0075】

一般のレンチキュラーレンズは断面が円弧であるが、円弧では機械加工が難しい場合がある。この場合、図19(c)に示すように、レンズ断面を5角形として各頂点を特定の円に内接するようにすれば、通常のレンチキュラーレンズとほぼ同様な特性を得ることができる。図19の例によれば、製作が容易で製造コストの抑えつつ、通常のレンチキュラーレンズと同様な特性を得ることが出来る。

【0076】

図20はレンズアレイ3のさらに他の例である。図20はレンズアレイ3が小さな凸レンズが多数配列されたマイクロレンズアレイで形成されている場合である。図20(a)

50

はマイクロレンズアレイ平面図であり、マイクロレンズ32が一定の方向に配列されている状態を示す。マイクロレンズ32は図20(a)の の方向には一定の間隔で密に配列され、 と直角方向には一定の間隔で疎に配列されている。この状況を図20(b)および図20(c)に示す。

【0077】

個々のマイクロレンズは 方向、 と直角方向とも等しく集束する。しかし、 方向にはレンズが密に配置されているために、マクロ的に見ると の方向には集束作用は無い。一方、 と直角方向にはマイクロレンズが疎に配列されているために、マクロ的に見ると、マイクロレンズ上には光が集束し、マイクロレンズとマイクロレンズの間には光が集まらないという現象を呈する。すなわち、この場合のレンズアレイ3も、レンチキュラーレ
10
ンズアレイと同様に、1方向には光の集束作用があり、1方向と直角方向には光の集束作用が無いという作用を奏する。

【0078】

このようなマイクロレンズアレイも液晶表示パネルの走査線51ピッチよりも小さくなるよう、100 μ mピッチ以下で形成することも実用的に可能である。このようなマイクロレンズアレイを実施例1のような位置に設置することにより、実施例1におけるような効果を得ることができる。

【実施例3】

【0079】

図21は本発明の第3の実施例の構成を示す概略断面図である。実施例1の図1と同じ部材は同じ番号を示す。図21におけるDD、D、D1等の意味およびディメンションも図1と同様である。図22は本実施例の要部である光学部材の配列を示すものである。実施例3が実施例1と異なる点は、上液晶表示パネル1と下液晶表示パネル2の各々が下偏光板と上偏光板を有している点である。すなわち、上液晶表示パネル1には上偏光板11と下偏光板12が貼り付けられ、下液晶表示パネル2には上偏光板22と下偏光板21が貼り付けられている。ここで、下液晶表示パネル2の上偏光板22の偏光方向と上液晶表示パネル1の下偏光板12の偏光方向とは一致している。バックライトからの光を有効に利用するためである。
20

【0080】

実施例1の構成では、例えば下液晶表示パネル2から出てきた光は上偏光板での偏光作用を受けておらず、上液晶表示パネル1の上偏光板11を通過して完全な画像を形成する。したがって、下液晶表示パネル2を通った偏光された光に対して偏光解消の作用をすると、上液晶表示パネル1を通過する光の量が減ることになり、輝度が減少する。
30

【0081】

これに対して、図21に示す実施例3の構成では、上下液晶表示パネル各々に上下偏光板が貼り付けられているので、上液晶表示パネル1、下液晶表示パネル2において完結した画像を形成する。一方実施例3の構成の問題点は偏光板を実施例1の場合に比して2枚余分に使用することになるため、表示装置全体としてバックライトからの光の透過率が減少するという点である。すなわち、偏光板の光透過率を50%とすると2枚では25%にまで減少することになる。
40

【0082】

実施例3の構成では、下液晶表示パネル2を通った時点で完全な画像が形成されているため、上液晶表示パネル1と下液晶表示パネル2の間で偏光解消するような作用を有する光学部材が設置されても偏光解消による透過率の減少は考えなくとも良い。しかしながら、このような構成であっても、1方向に光の集束作用のあるレンズアレイ3を使用して、モアレ、画像のにじみ等を解消することは、拡散フィルムを用いてモアレ、画像のにじみを解消することに比べて大きなメリットがある。

【0083】

すなわち、拡散フィルムは光を拡散するものであるから、本質的に正面輝度を低下させるとともに、黒レベルの浮き上がりを生ずるものである。これに対して、レンチキュラー
50

レンズアレイ 3 のような 1 方向に光を集束するレンズアレイ 3 を使用すれば、その集束方向の向きを制御することによって、輝度、コントラストの低下を大幅に抑制することができるからである。

【0084】

したがって、実施例 3 のような構成においても、下液晶表示パネル 2 と上液晶表示パネル 1 の間に、特定方向に強く集光し、特定方向と直角方向には集束しないレンズアレイ 3 を用いれば、モアレ、画像のにじみを抑制するとともに、正面輝度、コントラストの減少を抑えることができる。上記レンズアレイ 3 は特定方向に強く集光し、特定方向と直角方向には弱い集光作用をもつレンズアレイ 3 についても本発明の効果を得ることができる。

【0085】

以上の実施例は、バックライトとして、光源が液晶表示パネルの直下にあるいわゆる直下型バックライトの場合について説明した。しかし、本発明は直下型バックライトのみでなく、光源がサイドにあるサイド型バックライトについても適用できる。サイド型バックライトの場合は、図 1 に示した光学シート群 7 に加えて光をサイドから液晶表示パネルの主面方向に導く導光板が必要になる。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図 1】実施例 1 の概略断面図である。

【図 2】バックライトの光学シートの斜視図である。

【図 3】プリズムシートの断面図である。

【図 4】画像形成部の分解斜視図である。

【図 5】液晶表示パネルとレンチキュラーレンズの配置図である。

【図 6】カラーフィルタ面とレンチキュラーレンズの関係を示す平面図である。

【図 7】レンチキュラーレンズの斜視図である。

【図 8】モアレと画像のにじみの評価結果である。

【図 9】画像のにじみの定義である。

【図 10】下液晶表示パネルの輝度とコントラストの評価結果である。

【図 11】上液晶表示パネルの輝度とコントラストの評価結果である。

【図 12】白輝度の比較評価結果である。

【図 13】コントラストの比較評価結果である。

【図 14】コントラストに対するバックライトの影響評価結果である。

【図 15】レンチキュラーレンズの他の仕様である。

【図 16】ウェーブシートの概念図である。

【図 17】レンズアレイの他の仕様である。

【図 18】レンズアレイのさらに他の仕様である。

【図 19】レンズアレイのさらに他の仕様である。

【図 20】レンズアレイのさらに他の仕様である。

【図 21】実施例 3 の概略断面図である。

【図 22】実施例 3 の画像形成部の分解斜視図である。

【符号の説明】

【0087】

1 ... 上液晶表示パネル、 2 ... 下液晶表示パネル、 3 ... レンズアレイ、 4 ... サイドフレーム、 5 ... 下フレーム、 6 ... 蛍光管、 7 ... 光学シート群、 11 ... 上偏光板、 12 ... 上液晶表示パネルの下偏光板、 21 ... 下偏光板、 22 ... 下液晶表示パネルの上偏光板、 31 ... レンズ、 32 ... マイクロレンズ、 41 ... 赤フィルタ、 42 ... 緑フィルタ、 43 ... 青フィルタ、 44 ... ブラックマトリクス、 51 ... 走査線、 52 ... ビデオ信号線。

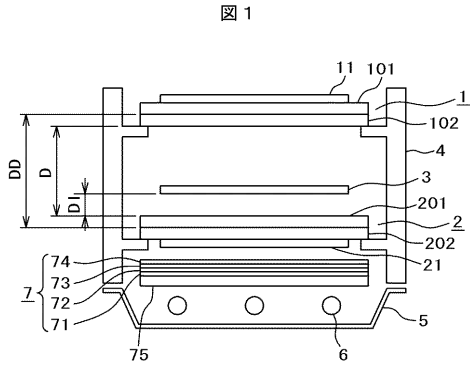
10

20

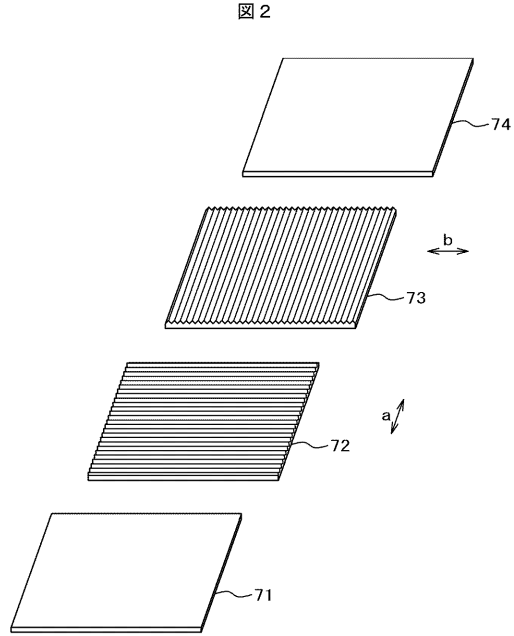
30

40

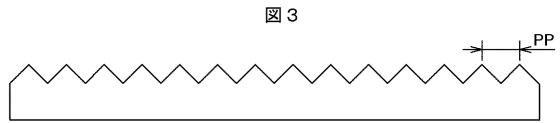
【図1】



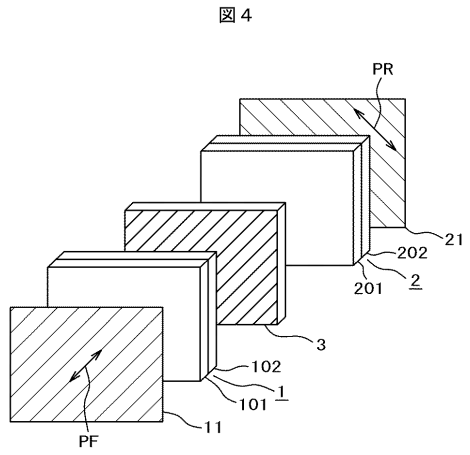
【図2】



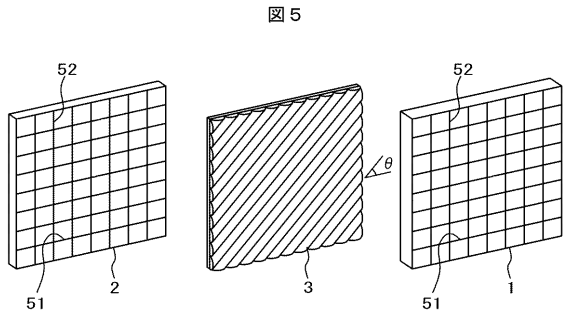
【図3】



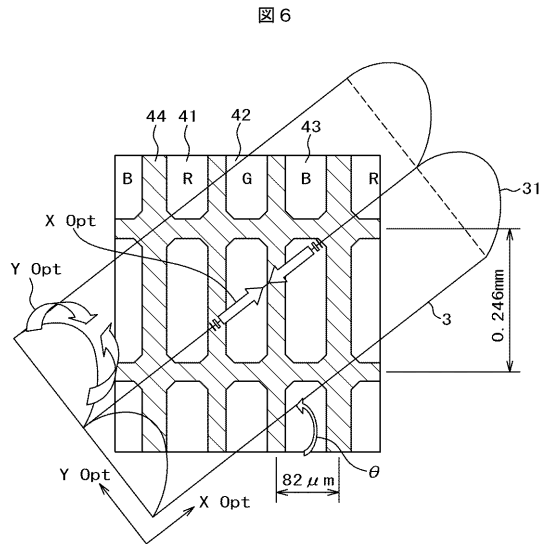
【図4】



【図5】

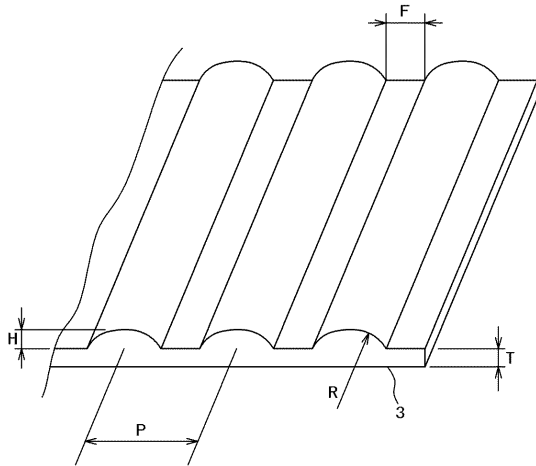


【図6】



【 図 7 】

図 7



	P(μm)	H(μm)	F(μm)	R(μm)	T(mm)
LA#1	76.5	8.0	6.8	80	0.6
LA#3	84.0	10.0	6.6	80	0.6

【 図 8 】

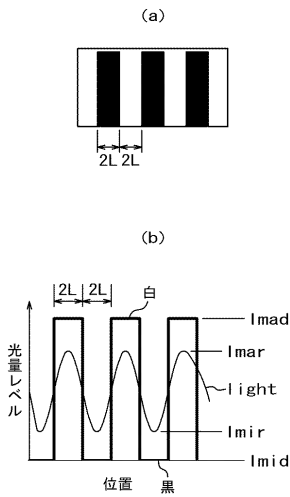
図 8

	モアレ	画像にじみAR値
LA#1 CCW 45° 	◎	93.7%
LA#1 CW 45° 	◎	88.5%
LA#3 CCW 45° 	○	94.0%
LA#3 CW 45° 	○	90.7%
拡散Film (ヘイズ87.5× 2枚重ね)	○	90.2%

◎ 優
○ 良

【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10

リアパネルの特性						
レンズ仕様	測定項目	特性値				
LA#1 CCW 45° 	LA 白輝度 (#1 CCW)	77.5	111.2	100.6	127.9	110.0
	LA 黒輝度 (#1 CCW)	1.60	1.76	1.64	1.84	1.68
	LA_CR (#1 CCW)	48.6	63.4	61.5	69.7	65.6
LA#1 CW 45° 	LA 白輝度 (#1 CW)	80.5	99.0	95.8	134.5	122.6
	LA 黒輝度 (#1 CW)	1.04	1.00	0.92	1.00	1.04
	LA_CR (#1 CW)	77.6	99.3	104.4	134.9	118.2
LA#3 CCW 45° 	LA 白輝度 (#3 CCW)	80.8	105.9	103.9	128.8	118.6
	LA 黒輝度 (#3 CCW)	1.84	1.96	1.96	2.08	2.04
	LA_CR (#3 CCW)	44.0	54.2	53.1	62.1	58.3
LA#3 CW 45° 	LA 白輝度 (#3 CW)	81.3	98.6	95.9	129.6	122.2
	LA 黒輝度 (#3 CW)	1.16	0.96	1.08	1.11	1.04
	LA_CR (#3 CW)	70.3	103.0	89.1	116.6	117.8
拡散Film (ヘイズ87.5× 2枚重ね)	拡散Film 白輝度	55.6	55.4	56.1	51.5	46.5
	拡散Film 黒輝度	8.54	6.34	6.38	5.11	4.83
	拡散Film_CR	6.5	8.7	8.8	10.1	9.6

バックライト構成					
上拡散	D117VG			○	○
上プリズム	BEF III 90/50-T (V)			○	○
下プリズム	BEF III 90/50-T (H)		○	○	○
下拡散	D124	○	○	○	○

【図 1 1】

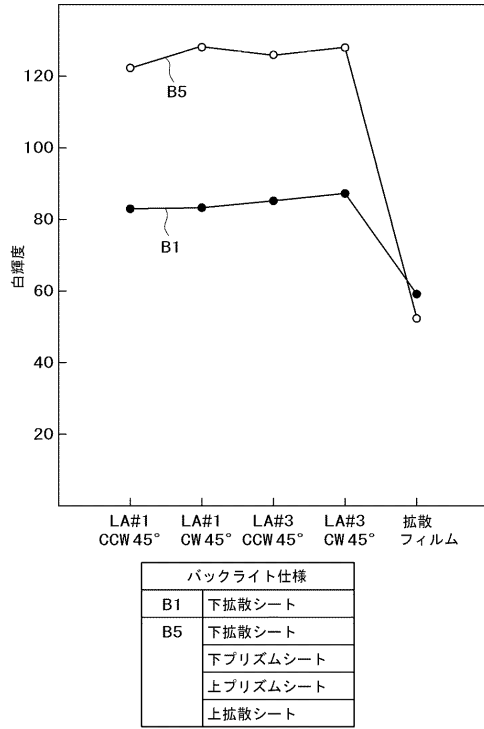
図 1 1

フロントパネルの特性						
レンズ仕様	測定項目	特性値				
LA#1 CCW 45°	LA 白輝度 (#1 CCW)	82.7	116.1	105.9	134.1	122.2
	LA 黒輝度 (#1 CCW)	1.68	1.72	1.68	1.88	1.68
	LA_CR (#1 CCW)	49.4	67.7	63.2	71.5	73.0
LA#1 CW 45°	LA 白輝度 (#1 CW)	82.9	103.5	98.6	134.9	127.5
	LA 黒輝度 (#1 CW)	1.00	1.00	0.92	0.96	1.03
	LA_CR (#1 CW)	83.1	103.8	107.5	140.9	123.7
LA#3 CCW 45°	LA 白輝度 (#3 CCW)	85.0	100.4	108.4	134.9	124.7
	LA 黒輝度 (#3 CCW)	1.80	2.00	1.92	2.11	2.04
	LA_CR (#3 CCW)	47.4	50.3	56.6	63.8	61.3
LA#3 CW 45°	LA 白輝度 (#3 CW)	85.7	102.3	98.2	133.2	127.1
	LA 黒輝度 (#3 CW)	1.12	1.00	1.12	1.08	1.00
	LA_CR (#3 CW)	76.7	102.6	87.9	123.7	127.4
拡散Film (ヘイズ87.5× 2枚重ね)	拡散Film 白輝度	57.6	60.9	61.0	57.5	51.0
	拡散Film 黒輝度	8.5	6.30	6.34	5.23	4.83
	拡散Film_CR	6.78	9.7	9.6	11.0	10.6

バックライト構成						
上拡散	D117VG			○		○
上プリズム	BEF III 90/50-T (V)				○	○
下プリズム	BEF III 90/50-T (H)		○	○	○	○
下拡散	D124	○	○	○	○	○

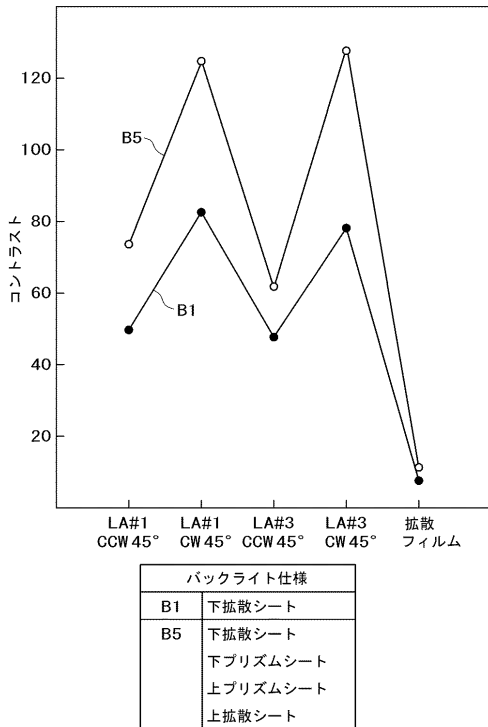
【図 1 2】

図 1 2



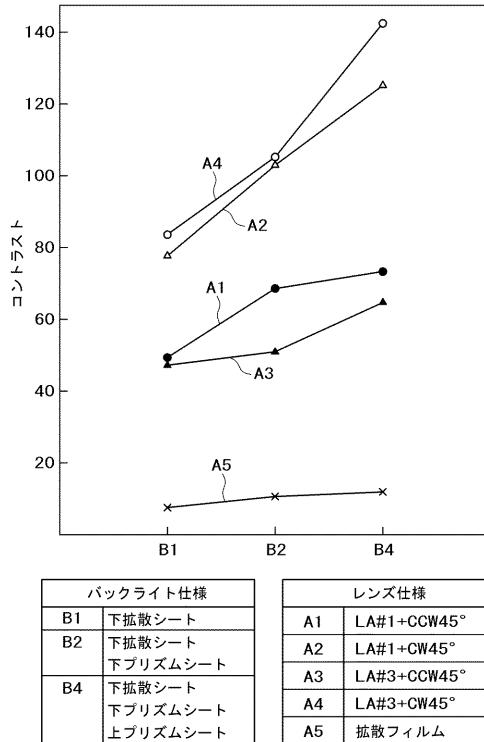
【図 1 3】

図 1 3



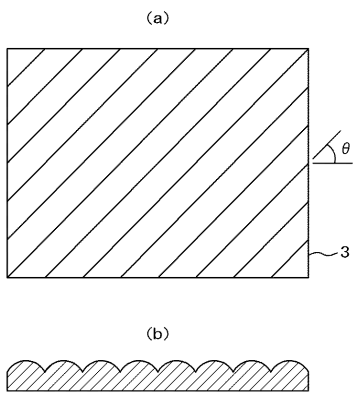
【図 1 4】

図 1 4



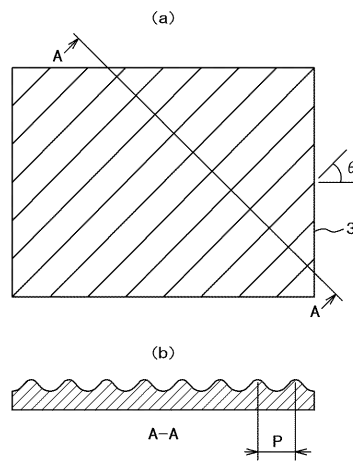
【 15 】

15



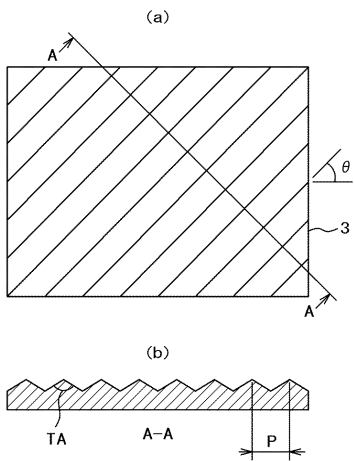
【 16 】

16



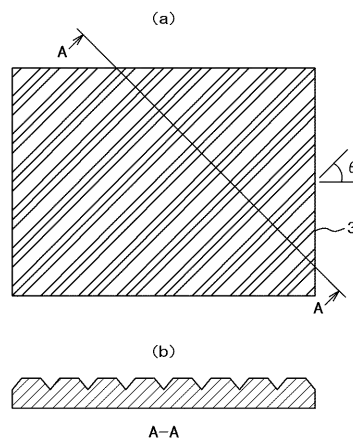
【 17 】

17



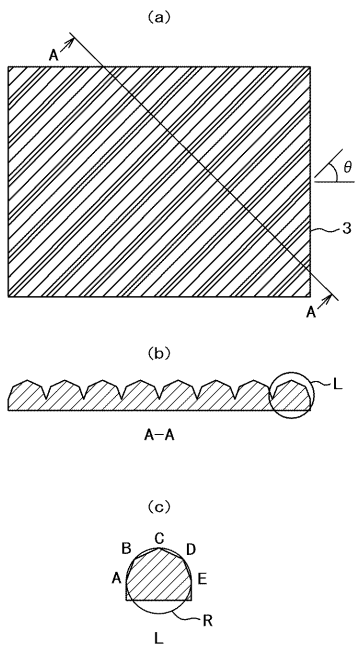
【 18 】

18



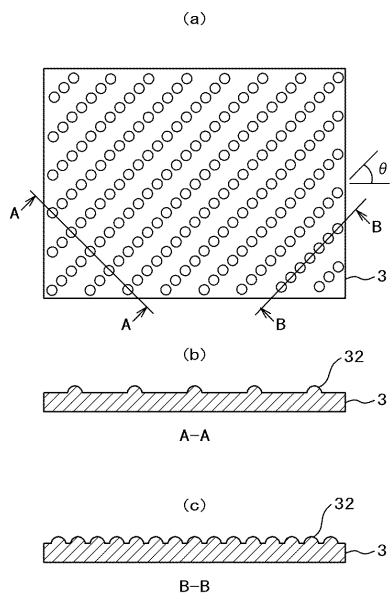
【 図 19 】

図 19



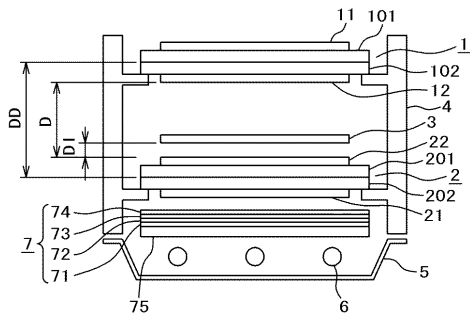
【 図 20 】

図 20



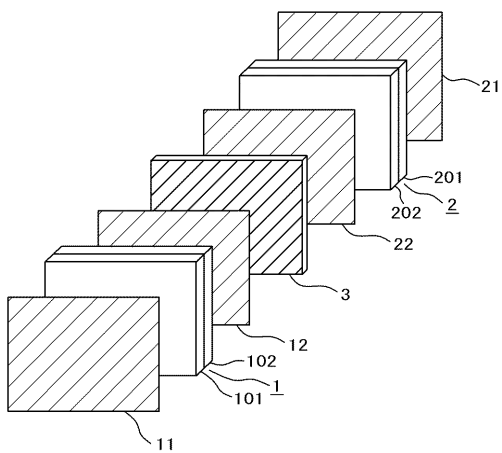
【 図 21 】

図 21



【 図 22 】

図 22



フロントページの続き

- (72)発明者 奥 健太郎
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 田中 義則
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 長江 慶治
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

審査官 小濱 健太

- (56)参考文献 特開2003-75774(JP,A)
特開平05-107663(JP,A)
特開平10-142572(JP,A)
特開平09-304740(JP,A)
特開2005-196034(JP,A)
特開平05-122733(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1347
G02F 1/13
G02F 1/1335