

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6176546号
(P6176546)

(45) 発行日 平成29年8月9日 (2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日 (2017.7.21)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 505
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/1347
GO9F 9/00 (2006.01)	GO9F 9/00 366G

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-508004 (P2015-508004)	(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(86) (22) 出願日 平成26年3月5日 (2014.3.5)	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/001217	(74) 代理人 110001276 特許業務法人 小笠原特許事務所
(87) 国際公開番号 W02014/155984	
(87) 国際公開日 平成26年10月2日 (2014.10.2)	(72) 発明者 林 克彦 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
審査請求日 平成28年2月16日 (2016.2.16)	
(31) 優先権主張番号 特願2013-65896 (P2013-65896)	(72) 発明者 井上 修司 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
(32) 優先日 平成25年3月27日 (2013.3.27)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	審査官 岩村 貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を表示する画像表示パネルと、
複数のプリズムが配列されたプリズムアレイと、前記プリズムアレイに積層された液晶層と、前記プリズムアレイを構成するプリズム毎に対応した位置に設けられた電極とを有し、画像表示パネルに対向して配置される液晶プリズム素子と、
光源を有し、液晶プリズム素子に光を照射するバックライトと、
前記電極に印加する電圧を制御する制御部と、
ユーザの視聴位置を検出する位置検出部とを備え、
前記制御部は、前記位置検出部による前記視聴位置の検出結果に基づいて、前記プリズム毎に対応した位置に設けられた電極のそれぞれに対して、同一又は異なる電圧を印加可能であり、前記液晶プリズム素子の左右方向の中央部に位置する前記電極に印加する電圧と、当該中央部より側方に位置する前記電極に印加する電圧との差を、前記液晶プリズム素子の中央部から側方にかけて大きくする、画像表示装置。

【請求項 2】

前記電極は、
複数の第1電極と、
前記プリズムアレイおよび前記液晶層を挟んで前記複数の第1電極と対向して配置される第2電極とを有し、
前記複数の第1電極のそれぞれが、前記複数のプリズムのそれぞれに対応して配置され

ている、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記プリズムアレイの前記プリズムの断面形状は直角三角形であり、
前記プリズムは、前記直角三角形の斜辺に相当する斜面を有し、
前記プリズムの前記斜面は、前記中央部に対して左右方向で対称に前記中央部に向けて
配置される、請求項 1 または 2 のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、例えば液晶ディスプレイなどの画像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、立体的な画像を表示することができる画像表示装置が普及している。例えば、特許文献 1 には、複数の観測者のそれぞれの眼に右眼用画像の光と左眼用画像の光とを交互に提示することによって、映像を立体視させる自動立体視ディスプレイが開示されている。特許文献 1 の装置では、観測者の眼球位置移動に追従するように、偏向手段による光屈折挙動を変化させている。この偏向手段は、2 種類の混合しない液体を内包する液滴制御セルによって構成されており、液滴制御セルに電圧を印加することによって液体の界面を変化させて、液滴制御セルにプリズム機能を発揮させている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2010 - 529485 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、特許文献 1 の液滴制御セルに代わる光学素子として、一对の対向基板の間に、ストライプ状に延びる複数の三角プリズムと液晶とを封入して構成され、印加電圧に応じて出射光の偏向角を変化させることができる液晶プリズム素子が知られている。

【0005】

30

本開示は、集光特性に優れた画像表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決する画像表示装置は、画像を表示する画像表示パネルと、複数のプリズムが配列されたプリズムアレイと、プリズムアレイに積層された液晶層と、プリズムアレイを構成するプリズム毎に対応した位置に設けられた電極とを有し、画像表示パネルに対向して配置される液晶プリズム素子と、光源を有し、液晶プリズム素子に光を照射するバックライトと、電極に印加する電圧を制御する制御部と、ユーザの視聴位置を検出する位置検出部と、を備える。制御部は、位置検出部による視聴位置の検出結果に基づいて、プリズム毎に対応した位置に設けられた電極のそれぞれに対して、同一又は異なる電圧を印加可能であり、液晶プリズム素子の左右方向の中央部に位置する電極に印加する電圧と、当該中央部より側方に位置する電極に印加する電圧との差を、液晶プリズム素子の中央部から側方にかけて大きくする。

40

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、集光特性に優れた画像表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】実施の形態 1 に係る画像表示装置の概略構成図

【図 2】実施の形態 1 に係る画像表示装置の概略分解斜視図

50

【図 3】実施の形態 1 に係る液晶プリズム素子 40 の部分断面図

【図 4】印加電圧調整方法の一例を示すフローチャート

【図 5】視聴時に行われる印加電圧制御処理の一例を示すフローチャート

【図 6】実施の形態 2 に係る画像表示装置の概略構成図

【図 7】実施の形態 2 に係る画像表示装置の概略分解斜視図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

10

【0010】

なお、出願人は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【0011】

< 1 . 実施の形態 1 >

以下、図 1 ~ 5 を用いて、実施の形態 1 を説明する。

【0012】

< 1 - 1 . 画像表示装置の構成 >

20

図 1 は、実施の形態 1 に係る画像表示装置 10 の概略断面図である。図 2 は、画像表示装置 10 の分解斜視図である。

【0013】

本実施の形態では、画像表示装置 10 に対して 3 次元直交座標系を設定し、座標軸を用いて方向を特定する。図 1 及び図 2 に示すように、X 軸方向は、画像表示パネル 50 の表示面に対してユーザが正対したときの左右方向（水平方向）と一致している。Y 軸方向は、画像表示パネル 50 の表示面に対してユーザが正対したときの上下方向に一致している。Z 軸方向は、画像表示パネル 50 の表示面に対して垂直な方向に一致している。ここで、「正対」とは、例えば表示面に「A」という文字が表示されている場合において、ユーザがこの「A」という文字を正しい方向から見るように、表示面の真正面に向かって位置していることを意味する。また、図 1 及び図 2 は、画像表示装置 10 の上側から見た図に相当する。したがって、図 1 及び図 2 の左側が、ユーザから見た表示画面の右側となる。

30

【0014】

画像表示装置 10 は、指向性バックライト 20 と、液晶プリズム素子 40 と、画像表示パネル 50 と、画像表示装置 10 を使用しているユーザの位置検出を行う位置検出部 70 と、検出されたユーザの位置情報に基づいて、液晶プリズム素子 40 へ出力する液晶駆動電圧を制御する制御部 60 とから構成される。ここで、「指向性バックライト」とは、配光特性において指向性を有するバックライトであって、一般的なバックライトの配光特性と比べてより狭い配光特性を有するバックライトをいう。

【0015】

40

以下、各構成の詳細について説明する。

【0016】

< 1 - 2 . バックライトの構成 >

バックライト 20 は、例えば、指向性を有する一般的なエッジ入射型 LED バックライトである。バックライト 20 は、画面の側辺にそって一次元に配列された光源 21 と、反射フィルム 22 と、導光板 23 と、光制御フィルム 30 とを備える。反射フィルム 22 は導光板 23 の下面側（背面側）に設けられており、光制御フィルム 30 は導光板 23 の上面側（前面側）に設けられている。

【0017】

光源 21 は、導光板 23 の側面のいずれかに沿って配置されている。本実施の形態にお

50

いて、光源 2 1 は、導光板 2 3 の左側面に配置されている。光源 2 1 は、Y 軸方向に配列された複数の LED 素子を有している。

【 0 0 1 8 】

光源 2 1 から出射された光は、導光板 2 3 の上面と下面とで全反射を繰り返しながら導光板 2 3 内に広がる。導光板 2 3 内で全反射角度を超える角度を持った光が導光板 2 3 の上面から出射される。導光板 2 3 の下面は、図 1 に示すように、複数の傾斜面 2 4 により構成されている。これらの傾斜面 2 4 により、導光板 2 3 内を伝搬する光は様々な方向に反射されるので、導光板 2 3 から出射する光の強度が上面全体にわたって均一になる。

【 0 0 1 9 】

反射フィルム 2 2 は、導光板 2 3 の下面側に設けられている。導光板 2 3 の下面に設けられた傾斜面 2 4 の全反射角度を破った光は、反射フィルム 2 2 により反射され、再び導光板 2 3 内に入射し、最終的に上面から出射される。導光板 2 3 から出射された光は、光制御フィルム 3 0 に入射する。

【 0 0 2 0 】

光制御フィルム 3 0 は、三角形形状の断面及び Y 軸方向に延びる稜線を有する複数のプリズム 3 1 を有する。複数のプリズム 3 1 は、X 軸方向に並べて配置されている。すなわち、光制御フィルム 3 0 において、三角形形状の断面を有するプリズム 3 1 が 1 次元アレイ配置されている。また、光制御フィルム 3 0 の上面には、Y 軸方向に延びる複数のシリンドリカルレンズが X 軸方向に並べて配置されていても良い。すなわち、光制御フィルム 3 0 の上面には、レンチキュラーレンズが形成されていても良い。

【 0 0 2 1 】

光制御フィルム 3 0 の下面に入射した光は、プリズム 3 1 により Z 軸方向に立ち上げられ、上面のレンチキュラーレンズにより集光され、液晶プリズム素子 4 0 に入射する。

【 0 0 2 2 】

< 1 - 3 . 液晶プリズム素子の構成 >

< 1 - 3 - 1 . 構成 >

図 3 は、液晶プリズム素子 4 0 の部分拡大図である。具体的には、図 3 は、図 1 に示す液晶プリズム素子 4 0 の右側の領域 R 2 の一部を拡大した図である。以下、図 1 ~ 3 を併せて参照しながら、液晶プリズム素子 4 0 の詳細を説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 および図 2 に示すように、液晶プリズム素子 4 0 は、バックライト 2 0 と画像表示パネル 5 0 の間に配置されている。そして、液晶プリズム素子 4 0 は、基板 4 1 と、基板 4 2 と、複数のプリズム 4 3 で構成されるプリズムアレイ 4 4 と、液晶層 4 5 と、複数の第 1 電極 4 8 と、第 2 電極 4 9 とを備える。

【 0 0 2 4 】

基板 4 1 と基板 4 2 は互いに対向して配置されている。

【 0 0 2 5 】

基板 4 1 の内面（基板 4 2 と対向する側の面）には、プリズムアレイ 4 4 が形成されている。プリズムアレイ 4 4 は、X 軸方向に並べて配置される複数のプリズム 4 3 により構成されている。プリズム 4 3 は、X Z 平面における断面が略三角形の形状を有する。本実施の形態では、プリズム 4 3 の断面は、直角三角形である。図 3 に示すように、Y 軸方向から見たとき、プリズム 4 3 の斜辺（直角三角形の直角の対辺）が液晶層 4 5 に接するよう構成されている。また、図 3 に示すように、プリズム 4 3 の斜辺は、傾斜角 ϕ で傾斜している。図 2 に示すように、プリズム 4 3 は、Y 軸方向に伸びるように形成されている。すなわち、プリズム 4 3 は、三角柱形状を有する。

【 0 0 2 6 】

基板 4 1 と液晶プリズム素子 4 0 との間には、第 1 電極 4 8 が形成されている。また、基板 4 2 と液晶プリズム素子 4 0 との間には、第 2 電極 4 9 が形成されている。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、液晶プリズム素子 4 0 では、1 つのプリズム 4 3 に、1 つの第 1 電

10

20

30

40

50

極 4 8 が対応するよう配置されている。すなわち、1つのプリズム 4 3 に対応する領域を液晶プリズム素子 4 0 の単位構造としたとき、この単位構造が複数配列されることで液晶プリズム素子 4 0 が構成される。液晶プリズム素子 4 0 は、光源 2 1 から出射され、導光板 2 3 及び光制御フィルム 3 0 を通じて入射した光が、ユーザの位置に集光するように、偏向方向を制御する。具体的には、図 3 に示すように、第 1 電極 4 8 および第 2 電極 4 9 に印加する電圧を制御することで、液晶層 4 5 内の液晶分子の配向を変化させる。液晶分子の配向が変化することで、液晶層 4 5 内の屈折率分布が変化する。プリズム 4 3 と液晶層 4 5 との間に生じる屈折率差により、光は偏向される。つまり、液晶層 4 5 の屈折率分布を制御することで、液晶プリズム素子 4 0 に入射する光は、プリズム 4 3 をそのまま透過したり（光 A）、プリズム 4 3 の傾斜面から離れる方向に偏向したり（光 B）、プリズム 4 3 の傾斜面に近づく方向に偏向したり（光 C）する。

10

【0028】

図 1 に示すように、複数のプリズム 4 3 が、電極 4 9 上に X 軸方向に並べて設けられている。複数のプリズム 4 3 の断面形状は、液晶プリズム素子 4 0 の全体で左右対称となるように構成されている。説明を容易にするために、液晶プリズム素子 4 0 を図 1 における左半分及び右半分に二分し、左側の領域を R 1、領域 R 1 と X 軸方向に隣接する右側の領域を R 2 とする。また、領域 R 1 及び R 2 の境界線（中央線）を通過し、かつ、画像表示パネル 5 0 の表示面と直交する平面を、P 1 とする。XZ 平面と平行な平面上で見たときに、領域 R 1 に配置されるプリズム 4 3 の断面形状と、領域 R 2 に配置されるプリズム 4 3 の断面形状とは、図 1 及び図 2 に示すように、平面 P 1 に対して対称となるように設計されている。以下、断面形状を左右対称にした理由について説明する。

20

【0029】

液晶プリズム素子 4 0 は、出射光をプリズム 4 3 の傾斜面から遠ざける方向への偏向（図 3 の光 B）と比べて、出射光をプリズム 4 3 の傾斜面に近づく方向への偏向（図 3 の光 C）の効率が低いという性質がある。そこで、プリズム 4 3 の傾斜面を平面 P 1 に対して対称とし、プリズム 4 3 の傾斜面を画面の中央部の前方に向けることによって、液晶プリズム素子 4 0 は、画面の左端近傍に入射した光を画面の右前方へと効率的に偏向することができ、画面の右端近傍に入射した光を画面の左前方へと効率的に偏向することができる。

【0030】

液晶層 4 5 は、基板 4 1 と基板 4 2 との間に形成されている。詳細には、液晶層 4 5 は、基板 4 1 側において第 1 電極 4 8 と、基板 4 2 側においてプリズムアレイ 4 4 と接している。

30

【0031】

なお、本実施の形態では、プリズム 4 3 は、Y 軸と平行な方向に伸びるように形成されているが、プリズム 4 3 は、Y 軸に対して所定角度傾いた方向に伸びるように形成されていてもよい。このように、プリズムの延伸方向を Y 軸に対して所定角度傾けることによって、モアレ（干渉縞）の発生が低減される。モアレは、周期的な構造が複数重ね合わされたときに、各構造の周期のずれにより視覚的に発生する縞模様である。本実施の形態に係る画像表示装置 1 0 においては、画像表示パネル 5 0 の画素の配置や、光制御フィルム 3 0（プリズム 3 1、シリンドリカルレンズ）、液晶プリズム素子 4 0（プリズムアレイ 4 4）など、周期的な構造が複数重ね合わされているため、モアレが発生しやすい。そこで、プリズムを Y 軸に対して所定角度傾けた方向に伸ばした形状にすることで、モアレの発生を低減している。

40

【0032】

また、本実施の形態では、第 1 電極 4 8 及び第 2 電極 4 9 は、基板 4 1 とプリズムアレイ 4 4 との間、及び、基板 4 2 とプリズムアレイ 4 4 との間にそれぞれに形成されているが、第 1 電極 4 8 及び第 2 電極 4 9 は、それぞれ基板 4 1 及び 4 2 におけるプリズムアレイ 4 4 とは反対側の面に形成されてもよい。また、本実施の形態では、プリズムアレイ 4 4 と基板 4 2 とは別体で構成されているが、プリズムアレイ 4 4 と基板 4 2 とが一体成形

50

されていてもよい。

【0033】

< 1 - 3 - 2 . 電極 >

次に、電極構成の詳細について説明する。

【0034】

第1電極48は、Y軸方向に延伸された電極構造を有する。第1電極48は、X軸方向に所定の間隔を空けて複数配列されている。第1電極48の数は、プリズム43とほぼ同数である。1つのプリズム43に対して、1つの第1電極48が配置されている。第1電極48が複数配列されることで、スリット状の電極が構成されている。

【0035】

本実施の形態に係る画像表示装置10では、第1電極48のそれぞれに異なる電圧を印加可能である。そのために、隣り合う第1電極48同士は導通されておらず、任意の間隔をあけて配置されている。また、それぞれに異なる電圧を印加できるように第1電極48は画面端近傍まで引き出され、フレキシブルプリント基板(FPC)等の外部配線に接続されている。

【0036】

第2電極49は、分割されていない平面電極である。第2電極49には、均一な電圧が印加される。なお、第1電極48と同様に、第2電極49をスリット状の複数の電極で構成し、当該複数の電極のそれぞれに異なる電圧を印加できる構成を採用しても良い。この場合、電極48が分割されていない平面電極であっても良い。すなわち、少なくとも、液晶層45を挟持する2つの電極のうち一方がスリット状の電極構造を有すれば良い。

【0037】

このような構成を取ることで、液晶プリズムの各々の領域において、印加する電圧を独立に制御する事ができ、各々の領域で液晶の配向及び透過光に対する屈折率を独立に制御する事ができる。

【0038】

尚、基板41及び42、プリズム43の形成材料としては、ガラスまたは樹脂を用いることができる。プリズム43の材料として樹脂を用いる場合、一例として、ガラス基板上にUV硬化樹脂をインプリントすることによって、プリズム43を形成することができる。液晶プリズム素子40は、電極49を成膜した基板42上にプリズム43の一次元配列を形成した後、基板42と、電極48を成膜した基板41とを貼り合わせ、対向させた基板41及び42の間に液晶を封入することによって作製できる。

【0039】

< 1 - 3 - 3 . 液晶 >

液晶プリズム素子40は、外部からの印加電圧の大きさに応じて、透過する光の偏向角の大きさを制御できる素子である。その原理を簡単に述べる。通常、液晶分子は楕円体形状をしており、長手方向と短手方向とで誘電率が異なる。このため、液晶層45は、入射光の偏光方向毎に屈折率が異なる複屈折の性質を有する。また、液晶分子の長軸配向(ダイレクタ)の向きが光の偏光方向に対して相対的に変化すれば、液晶層45の屈折率も変化する。そのため、ある印加電圧を与えて発生させた電場により液晶の配向を変化させると、透過する光に対する屈折率が変わるため、光の屈折角である偏向角が変化する。

【0040】

本実施の形態では、液晶層45を構成する材料としては1軸性のポジ型液晶を用いた場合を考える。そして、第1電極48及び第2電極49間に電圧が印加されていない場合には液晶分子長軸がY軸方向に配向しており、電圧が印加された場合は、液晶分子長軸がZ軸方向に配向する場合を考える。なお、液晶分子はネガ型液晶であってもよい。また、本実施の形態において、液晶プリズム素子40に電圧が印加されていない状態において、液晶分子の配向が、電極48に対して所定の角度傾いていても良い。

【0041】

一般的に、液晶プリズム素子40等のアクティブ素子で光を偏向させる場合に、偏向角

10

20

30

40

50

を大きくするためには、 Δn (= 異常光に対する屈折率 n_e - 常光に対する屈折率 n_o) が大きな液晶材料を用いることが望ましい。しかしながら、市販されている中で Δn が大きな液晶材料は少なく、一般的に、 Δn は約 0.2 程度である。

【0042】

また、同じ液晶材料で用いて液晶プリズムを構成しても配向方向の設計、電場のかけ方が、液晶プリズム素子の能力である偏向角や、消費電力や、スイッチングスピードなどといった素子性能を大きく左右する重要な項目となる。

【0043】

< 1 - 4 . 画像表示パネルの構成 >

液晶プリズム素子 40 を透過した光は、画像表示パネル 50 に入射する。画像表示パネル 50 は、画像や映像を表示する。画像表示パネル 50 は、例えば液晶パネルで構成される。画素表示パネル 50 の一例として、In - Plane - Switching 方式のパネルが挙げられる。ただし、画像表示パネル 50 として他の方式の画像表示パネルを採用することもできる。画像表示パネル 50 を透過した光は、指向性を持ち、視聴者の眼の位置に集光される。

【0044】

< 1 - 5 . 位置検出部の構成 >

位置検出部 70 は、カメラ 71 と視聴位置算出部 72 とを含む。カメラ 71 は、ユーザの画像を所定周期で撮影する。視聴位置算出部 72 は、カメラ 71 によって撮影された画像を解析し、ユーザの視聴位置を表す視聴位置情報を算出する。カメラ 71 が行う画像解析には、顔や顔の一部 (眼や鼻など) の位置を認識する公知のアルゴリズムを利用できる。また、視聴位置算出部 72 が求める視聴位置情報は、ユーザの目の位置を表すものであることが好ましいが、眼の位置に代えて顔や鼻等の位置を表しても良い。

【0045】

< 1 - 6 . 制御部の構成 >

制御部 60 は、視聴位置算出部 72 によって求められた視聴位置情報に基づいて、液晶プリズム素子 40 に印加する電圧値を制御する。より詳細には、ユーザの視聴位置が、図 1 に示すように、画面中央から左端側に移動した場合、領域 R1 では、液晶層 45 の屈折率をプリズム 43 の屈折率より小さく、領域 R2 では、液晶層 45 の屈折率をプリズム 43 の屈折率より大きくする。これにより、プリズム 43 からの出射光は、ユーザから見て右方向に偏向する。このとき、領域 R1 の液晶層 45 に印加される電圧は、光を偏向しない時の印加電圧よりも大きくし、領域 R2 の液晶層 45 に印加される電圧は、光を偏向しない時の印加電圧よりも小さくしている。

【0046】

逆に、ユーザの視聴位置が、画面中央から右端側に移動した場合、領域 R1 では液晶層 45 の屈折率をプリズム 43 の屈折率より大きく、領域 R2 では、液晶層 45 の屈折率をプリズム 43 の屈折率より小さくする。これにより、プリズム 43 からの出射光は、ユーザから見て左方向に偏向する。このとき、領域 R1 の液晶層 45 に印加する電圧は、光を偏向しない時の印加電圧より小さくし、領域 R2 の液晶層 45 に印加する電圧は、光を偏向しない時の印加電圧より大きくしている。

【0047】

領域 R1 における液晶プリズムに印加する電圧は、所望の透過光を偏向させる角度に依存する。基本的に、液晶プリズム素子 40 は、プリズム 43 と液晶層 45 との屈折率差によって起こる屈折現象を利用した素子である。そのため、偏向角 θ は、プリズム 43 の傾斜角度 φ 、液晶層 45 の屈折率 n_e 、プリズム 43 の屈折率 n_p とした場合、下記式 (1) を用いて算出することができる。

【0048】

10

20

30

40

【数 1】

$$n_p \times \sin \phi = n_e \times \sin(\phi + \theta) \quad \cdots (1)$$

【0049】

しかしながら、例えば製造工程において、複数のプリズムのうち一部のプリズムの傾斜角度が設計値からずれて製造される場合がある。この場合、液晶プリズム素子全体に均一な電圧を印加すると、設計からずれたプリズムの領域での光の偏向角がずれてしまう。また、製造工程において、プリズムを形成する金型の損耗や成形誤差等により、全部のプリズムの傾斜角度が設計値からずれることも考えられる。また、液晶材料のロット毎の特性がばらつくことも考えられる。このような場合、所定の電圧を印加しても、光の偏向角が設計値からずれてしまい、バックライトの指向性が損なわれる。

10

【0050】

そこで、本実施の形態では、液晶プリズム素子40の単位構造毎に印加する電圧を制御できる構成にしている。そのため、例えばプリズムの形状に製造誤差が発生したり、液晶材料の特性がばらついたりしても、単位構造毎に印加電圧を制御できるため、液晶プリズム素子40の集光特性の劣化を抑制できる。

【0051】

したがって、本実施の形態に係る液晶プリズム素子40は、所望の指向性を維持したまま、ユーザの位置に合わせて光線を偏向する事ができる。例えば、プリズムの傾斜角 ϕ が設計値に対して小さい場合は、同じ電圧値に対して小さい偏向角しか得られないため、より大きな屈折率差が得られるように電圧値を変更する。変更する電圧値は、プリズムの偏向角によって異なる。例えば、プリズムの斜面の方向に偏向する場合は、印加電圧を設計値に対して低く、また、斜面とは逆方向に偏向する場合は、印加電圧を設計値に対して高くするといった補正が可能となる。印加電圧の高さは、液晶層に用いられる材料の特性に応じて適宜設定される。

20

【0052】

< 1 - 7 . 印加電圧の調整方法 >

図4は、印加電圧調整の調整方法の一例を示すフローチャートである。

【0053】

まず、ステップS001において、所定の検査パターンを画像表示装置10に表示させる。この際に表示させる検査パターンは、視聴位置毎の指向性を判別できるものであれば特に限定されない。その後、処理はステップS002に移る。

30

【0054】

次に、ステップS002において、視聴位置毎の集光特性を評価し、集光特性が設計値からずれているか否かを判断する。視聴位置は、例えばユーザの眉間の位置に相当する。視聴位置毎の集光特性は、例えば、カメラを有する検査装置を用いて集光位置に集光される光の強度を検出し、検出された光の強度と設計値との比較を行うことによって評価できる。この評価は、画像表示装置10に対する検査装置の相対位置を変化させながら繰り返し行ってもよい。あるいは、検査装置を用いる代わりに、ユーザが目視によって見やすいかどうかを評価しても良い。ステップS002において、集光特性が設計値からずれていると判断された場合(ステップS002でYes)、処理はステップS003に移り、この判断がNoの場合、印加電圧調整を終了する。

40

【0055】

次に、ステップS003において、各第1電極48に印加する電圧値を調整する。電圧値の調整は、各第1電極48に印加する電圧を、予め定められた電圧値だけ増加または減少させることによって行うことができる。画面の中央部から出射される光の偏向角と比べて、画面の側方部から出射される光の偏向角の方が大きい。したがって、画面中央に位置する第1電極48に対する印加電圧と、画面中央より側方に位置する第1電極48に対する印加電圧との差が、画面の中央から側方に向かうにつれて大きくなるように、電圧値の

50

調整幅を第 1 電極 4 8 の位置に応じて変化させても良い。その後、処理はステップ S 0 0 4 に移る。

【 0 0 5 6 】

次に、ステップ S 0 0 4 において、視聴位置と調整後の各第 1 電極 4 8 への印加電圧とを関連付けた情報テーブルを更新する。この情報テーブルは、画像表示装置 1 0 が備えるメモリ等の記憶装置に格納されており、制御部 6 0 がユーザの視聴位置に基づいて印加電圧を制御する際に参照される。また、情報テーブルには、初期値として第 1 電極 4 8 に対する印加電圧の設計値が設定される。その後、処理はステップ S 0 0 2 に移り、視聴位置毎の集光特性の評価を再度行う。

【 0 0 5 7 】

本開示に係る画像表示装置 1 0 は、複数の第 1 電極 4 8 に対する印加電圧を個別に制御可能な構成を有するので、以上に説明した調整方法によって、各第 1 電極 4 8 に対する印加電圧を最適化し、製造誤差等に起因する集光特性のズレを補正することができる。したがって、本開示に係る画像表示装置 1 0 は、設計通りの優れた集光特性を発揮できる。

【 0 0 5 8 】

尚、上記の印加電圧の調整は、工場出荷前に行っても良いし、ユーザが画像表示装置 1 0 を使用する前にユーザ自身が行っても良い。また、予め工場出荷前に設計通りに印加電圧を調整しておき、その後、ユーザが見やすい集光特性が得られるように調整可能としても良い。ユーザが第 1 電極 4 8 に対する印加電圧（すなわち、視聴位置毎の集光特性）を調整できるように、画像表示装置 1 0 の設定等に調整メニューが設けられても良い。このように、工場出荷後にユーザが集光特性を調整できるように構成すれば、ユーザ毎の両目の間隔や視聴距離に個人差がある場合でも、各ユーザに最適な集光特性を実現できる。

【 0 0 5 9 】

図 5 は、視聴時に行われる印加電圧制御処理の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 0 】

まず、ステップ S 0 0 5 において、位置検出部 7 0 がユーザの視聴位置を検出する。その後、処理はステップ S 0 0 6 に移る。

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S 0 0 6 において、制御部 6 0 は、情報テーブルを参照して、視聴位置に関連付けられた各第 1 電極 4 8 に対する印加電圧値を取得する。その後、処理はステップ S 0 0 7 に移る。

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 0 0 7 において、制御部 6 0 は、情報テーブルから取得した印加電圧値に基づき、各第 1 電極 4 8 に対する印加電圧を制御する。その後、処理はステップ S 0 0 8 に移る。

【 0 0 6 3 】

次に、ステップ S 0 0 8 において、制御部 6 0 は、画像表示終了の指示があったか否かを判定する。画像表示終了の指示は、例えば、ユーザが電源を OFF にする操作を行ったか否かにより判定できる。画像表示を終了する場合（ステップ S 0 0 8 で Yes）、印加電圧制御処理を終了し、この判定が No の場合は、ステップ S 0 0 5 に戻り、上記の処理を繰り返す。

【 0 0 6 4 】

このように、検出したユーザの視聴位置と、予め用意された情報テーブルとを参照することによって、ユーザの視聴位置にかかわらず、ユーザの視聴位置に適切に集光することができる。

【 0 0 6 5 】

< 1 - 8 . 効果等 >

上述したとおり、本実施の形態に係る画像表示装置 1 0 は、液晶プリズム素子 4 0 と、位置検出部 7 0 と、制御部 6 0 とを備える。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

液晶プリズム素子 40 は、複数のプリズム 43 が配列されたプリズムアレイ 44 と、プリズムアレイ 44 に積層された液晶層 45 と、プリズムアレイ 44 を構成するプリズム 43 毎に対応した位置に設けられた第 1 電極 48 と、第 2 電極 49 とを有する。

【0067】

制御部 60 は、電極に印加する電圧を制御する。

【0068】

位置検出部 70 は、ユーザの視聴位置を検出する。そして、制御部 60 は、位置検出部 70 の検出結果に基づいて、プリズム 43 に対応した第 1 電極 48 のそれぞれに対して、同一または異なる電圧を印加可能である。

【0069】

このような構成により、液晶プリズム素子 40 の単位構造毎に、液晶層 45 の屈折率及び出射光の偏向角を個別に制御することができる。その結果、画像表示装置 10 の最適な表示特性を実現することができる。

【0070】

また、液晶プリズム素子 40 に製造上の誤差が発生したとしても、第 1 電極 48 への印加電圧を個別に調整することによって、その誤差を容易に補正することができる。その結果、設計値に近い優れた表示特性を実現することができる。

【0071】

液晶プリズム素子 40 の構成を詳細に説明すると、液晶プリズム素子 40 は、複数の第 1 電極 48 と、プリズムアレイ 44 および液晶層 45 を挟んで複数の第 1 電極 48 と対向して配置される第 2 電極 49 と、を有する。そして、複数の第 1 電極のそれぞれは、複数のプリズム 43 のそれぞれに対応して配置されている。

【0072】

上述したような効果は、このような具体的な構成においてもまた実現することができる。

【0073】

< 2 . 実施の形態 2 >

以下、実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 に係る画像表示装置 100 は、バックライトに 2 つの光源を有し、右目用画像と左目用画像を交互に切り替えながら表示する時分割方式に対応している点で、実施の形態 1 の画像表示装置 10 と異なる。以下、構成が異なる部分について説明し、同様の構成については説明を省略することがある。

【0074】

< 2 - 1 . 画像表示装置の構成 >

図 6 は、実施の形態 2 に係る画像表示装置 100 の概略図である。図 7 は、画像表示装置 100 の分割斜視図である。

【0075】

画像表示装置 100 は、光源切替型のバックライト 200 と、液晶プリズム素子 40 と、右眼用画像及び左眼用画像を交互に切り替えながら表示する画像表示パネル 500 と、画像表示装置 100 を使用しているユーザの位置検出を行う位置検出部 70 と、検出されたユーザの位置情報に基づいて、液晶プリズム素子 40 へ出力する液晶駆動電圧を制御する制御部 60 とから構成される。

【0076】

画像表示装置 100 は、右眼用画像と左眼用画像の切り替えに同期させて、光源 210 a 及び 210 b の ON / OFF の切り替えを行っている。また、右眼用画像と左眼用画像との切り替えを 120 Hz 以上の周波数で行うことで、ユーザは右眼用画像と左眼用画像とに基づいて自然な立体画像を認識することができる。

【0077】

以下、各構成の詳細について説明する。

【0078】

< 2 - 2 . バックライトの構成 >

10

20

30

40

50

バックライト 200 は、互いに対向する光源 210 a 及び 210 b と、反射フィルム 22 と、導光板 23 と、光制御フィルム 300 とを備える。光源 210 a 及び 210 b は、導光板 23 の一対の側面のそれぞれに沿って配置されており、X 軸方向において互いに対向している。光源 210 a は、導光板 23 の左側面に配置されており、光源 210 b は導光板 23 の右側面に配置されている。例えば、光源 210 a 及び 210 b は、それぞれ Y 軸方向に配列された複数の LED 素子を有している。光源 210 a 及び 210 b は、画像表示パネル 500 に表示される左眼用画像及び右眼用画像の切り替えに同期して、交互に点灯及び消灯を繰り返す。すなわち、画像表示パネル 500 が右眼用画像を表示する場合は、光源 210 a が点灯して光源 210 b が消灯し、画像表示パネル 500 が左眼用画像を表示する場合は、光源 210 a が消灯して光源 210 b が点灯する。

10

【0079】

光源 210 a 及び 210 b から出射された光は、導光板 230 の上面と下面とで全反射を繰り返しながら導光板 230 内に広がる。導光板 230 内で全反射角度を超える角度を持った光が導光板 230 の上面から出射される。

【0080】

光制御フィルム 300 は、プリズム 310 とシリンドリカルレンズ 320 とを備える。光制御フィルム 300 の下面には、三角形の断面及び Y 軸方向に延びる稜線を有する複数のプリズム 310 が、X 軸方向に並列に配置されている。すなわち、光制御フィルム 300 の下面には、三角形の断面を有するプリズム 310 が 1 次元アレイ配置されている。また、光制御フィルム 300 の上面には、Y 軸方向に延びる複数のシリンドリカルレンズ 320 が X 軸方向に並列に配置されている。すなわち、光制御フィルム 300 の上面には、レンチキュラーレンズが形成されている。

20

【0081】

光制御フィルム 300 の下面に入射した光は、プリズム 310 により Z 軸方向に立ち上げられ、上面のレンチキュラーレンズにより集光され、液晶プリズム素子 40 に入射する。

【0082】

液晶プリズム素子 40 は、実施の形態 1 と同様の構成および機能を有する。

【0083】

< 2 - 3 . 効果等 >

30

本実施の形態に係る画像表示装置 100 もまた、実施の形態 1 に係る画像表示装置と同様に、製造誤差や材料特性のばらつきがある場合でも、優れた集光特性を実現できる。

【0084】

< 3 . その他の変形例 >

【0085】

尚、実施の形態 1 及び 2 で説明した、プリズムとレンチキュラーレンズとが一体化した光制御フィルム 300 に代えて、プリズムシート及びレンチキュラーレンズシートを別個に設けても良い。

【0086】

また、実施の形態 1 及び 2 では、液晶プリズム素子 40 内のプリズム 43 の傾斜面の向きを領域 R1 及び R2 で異ならせ、平面 P1 に対して対称となるように構成しているが、プリズムの傾斜面の向きを液晶プリズム素子 40 全体で一定としても良い。

40

【0087】

更に、実施の形態 1 及び 2 では、視差のある右眼用画像及び左眼用画像を同時または時分割で表示する立体画像表示装置を例として説明したが、視差のない画像を表示しても良い。この場合、光源 21 a 及び 21 b を交互に点滅させる代わりに、常時点灯させる。3 次元画像に限らず、二次元画像を表示する際にも、視聴者の動きに追従して、視聴者の眼付近にのみ画像を縮小投影させることにより、省エネだけでなく、周辺の人から表示されている内容を覗かれることも防止でき、プライバシー保護も向上できる。

【0088】

50

更に、実施の形態 2 においては、バックライト 2 0 0 は、図 6 および 7 に記載された構成に限定されず、左右の画像信号の切り替えと同期して、右眼用の光と左眼用の光とを時分割で交互に出射できるものであれば、他の構成を採用しても良い。

【 0 0 8 9 】

更に、実施の形態 2 では、光源 2 1 0 a 及び 2 1 0 b で共用されているが、光源 2 1 0 a 用の導光板と光源 2 1 0 b 用の導光板とを設け、2 枚の導光板を重ねて配置しても良い。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 0 】

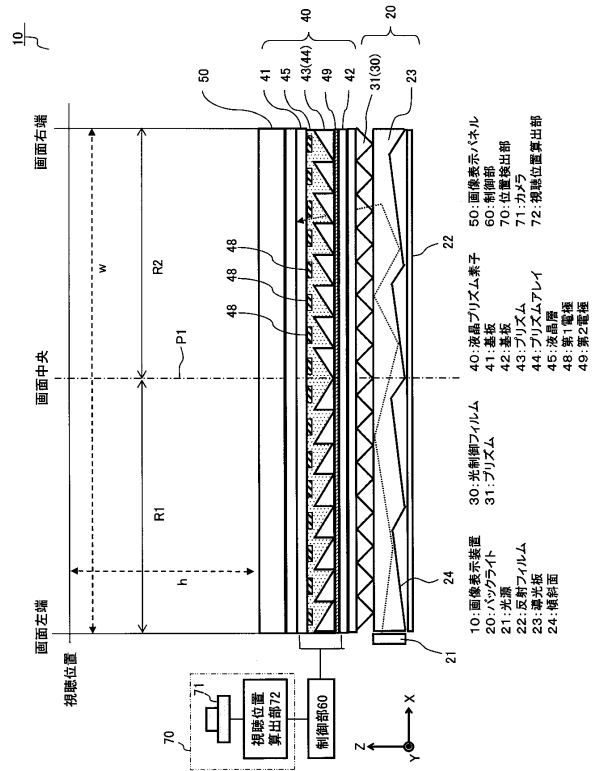
本開示は、立体画像を表示する画像表示装置などに適用可能である。具体的には、テレビ、パソコン、デジタルスチルカメラの表示面、ムービーの表示面、カメラ機能付き携帯電話機の表示面、スマートフォンの表示面などに、本開示は適用可能である。

【符号の説明】

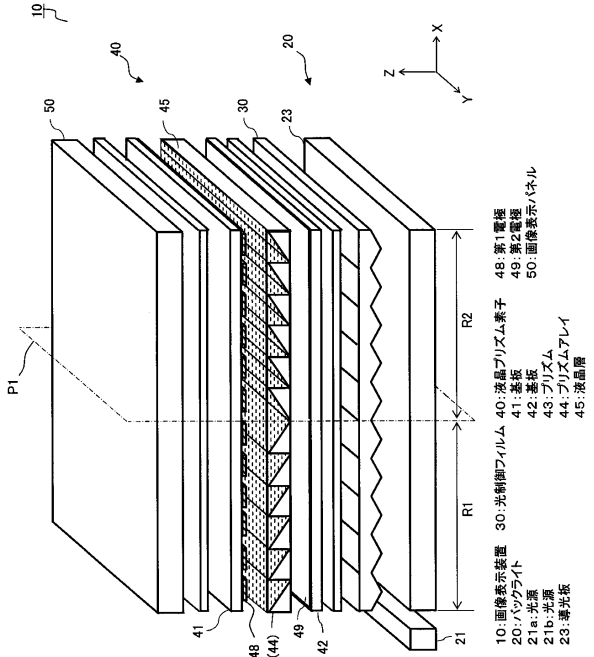
【 0 0 9 1 】

1 0	画像表示装置	
2 0	バックライト	
2 2	反射フィルム	
2 3	導光板	
2 4	傾斜面	
3 0	光制御フィルム	20
3 1	プリズム	
4 0	液晶プリズム素子	
4 1	基板	
4 2	基板	
4 3	プリズム	
4 4	プリズムアレイ	
4 5	液晶層	
4 8	第 1 電極	
4 9	第 2 電極	
5 0	画像表示パネル	30
6 0	制御部	
7 0	位置検出部	
7 1	カメラ	
7 2	視聴位置算出部	
1 0 0	画像表示装置	
2 0 0	バックライト	
2 2 0	反射フィルム	
2 3 0	導光板	
2 4 0	傾斜面	
3 0 0	光制御フィルム	40
3 1 0	プリズム	
4 0 0	液晶プリズム素子	

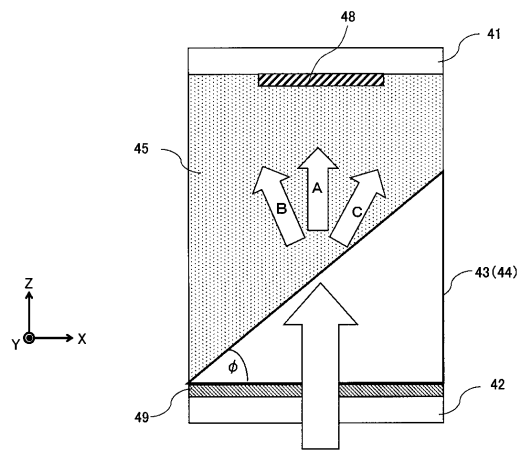
【図 1】



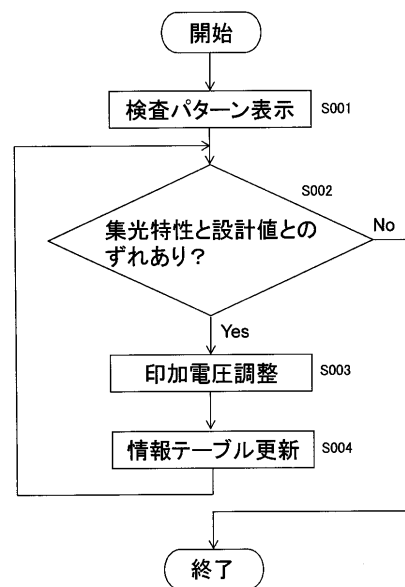
【図 2】



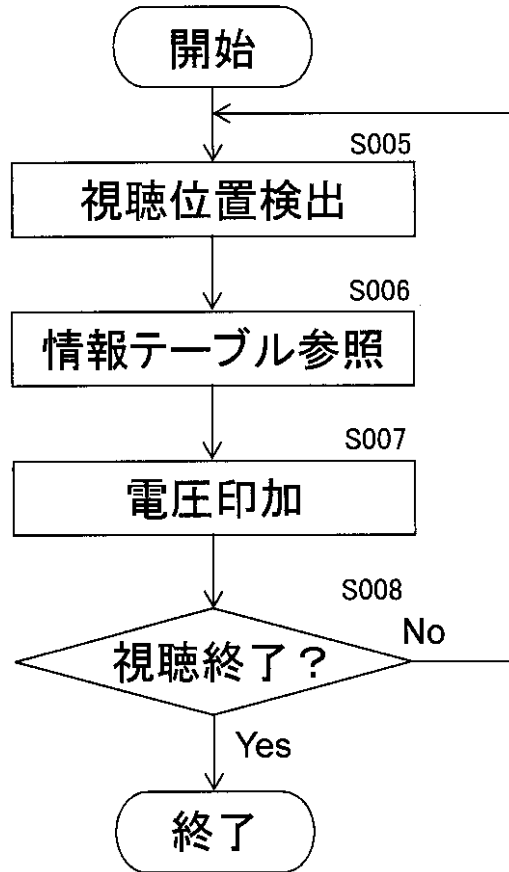
【図 3】



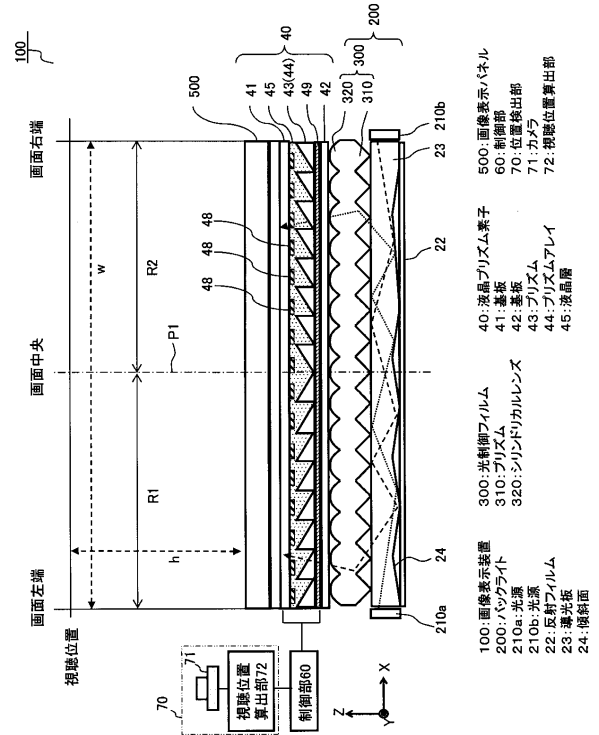
【図 4】



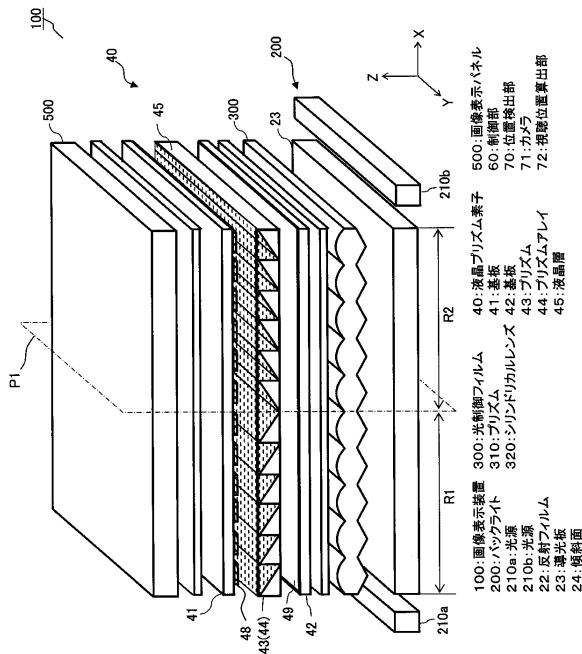
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2011/040088(WO, A1)

特開平05-323261(JP, A)

特開平07-092507(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13

G02F 1/133

G02F 1/13357

G02F 1/1347

G09F 9/00

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 特 許 公 報 (B2) (11) 特許番号
特許第6176546号
(P6176546)
(45) 発行日 平成29年8月9日 (2017. 8. 9) (24) 登録日 平成29年7月21日 (2017. 7. 21)

(51) Int. Cl.			F 1		
G02 F	1/13	(2006. 01)	G02 F	1/13	5 0 5
G02 F	1/13357	(2006. 01)	G02 F	1/13357	
G02 F	1/133	(2006. 01)	G02 F	1/133	5 0 5
G02 F	1/1347	(2006. 01)	G02 F	1/1347	
G09 F	9/00	(2006. 01)	G09 F	9/00	3 6 6 G

請求項の枚数 3 (金 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-508004 (P2015-508004)	(73) 特許権者	314012076
(86) (22) 出願日	平成26年3月5日 (2014.3.5)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/001217		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(87) 国際公開番号	W02014/155584	(74) 代理人	110001276
(87) 国際公開日	平成26年10月2日 (2014.10.2)		特許業務法人 小笠原特許事務所
審査請求日	平成28年2月16日 (2016.2.16)	(72) 発明者	林 克彦
(31) 優先権主張番号	特願2013-65898 (P2013-65898)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成25年3月27日 (2013.3.27)	(72) 発明者	井上 修司
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	岩村 貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置