

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5906536号
(P5906536)

(45) 発行日 平成28年4月20日 (2016. 4. 20)

(24) 登録日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22
GO3B 35/26 (2006.01)	GO3B 35/26

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-555503 (P2014-555503)	(73) 特許権者	500239823 エルジー・ケム・リミテッド 大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨ イーデロ・128
(86) (22) 出願日	平成25年2月7日 (2013. 2. 7)	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(65) 公表番号	特表2015-511328 (P2015-511328A)	(72) 発明者	ジョン、ピョン クン 大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨ イーデロ・128 エルジー・ケム・リミ テッド内
(43) 公表日	平成27年4月16日 (2015. 4. 16)	(72) 発明者	リュ、ス ヤン 大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨ イーデロ・128 エルジー・ケム・リミ テッド内
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/001016		
(87) 国際公開番号	W02013/119068		
(87) 国際公開日	平成25年8月15日 (2013. 8. 15)		
審査請求日	平成26年7月30日 (2014. 7. 30)		
(31) 優先権主張番号	10-2012-0012106		
(32) 優先日	平成24年2月7日 (2012. 2. 7)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2013-0014004		
(32) 優先日	平成25年2月7日 (2013. 2. 7)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

右眼用及び左眼用映像信号を含む映像信号を出射することができるように構成された表示素子と、

液晶分子により形成された液晶領域を含むレンズ層を有し、螺旋軸が前記レンズ層の面に対して平行であるコレステリック配向領域及びコレステリック配向されない領域に相互スイッチングされることができる液晶レンズパネルと、を含み、

前記液晶レンズパネルは、前記表示素子から出射された映像信号が入射されることのできるように配置されていることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記液晶レンズパネルは、前記表示素子から出射された一対の右眼用及び左眼用映像信号が前記コレステリック配向領域の半ピッチに対応する領域に入射されるように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記コレステリック配向領域は、前記コレステリック配向領域の螺旋軸と垂直に線偏光された光に対して下記数式 1 による屈折率分布を示すことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のディスプレイ装置。

[数 1]

$$n_{eff}(x) = n_e n_o / (n_e^2 \cos^2(x) + n_o^2 \sin^2(x))^{1/2}$$

前記数式 1 で、x は、前記コレステリック配向領域の座標として、0 ~ P/2 の間の任

意の数であり、前記Pは、前記コレステリック配向領域のピッチであり、 $n_{eff}(x)$ は、x地点での前記線偏光された光に対する前記コレステリック配向領域の屈折率であり、 n_e は、前記コレステリック配向領域の液晶分子の異常屈折率であり、 n_o は、前記コレステリック配向領域の液晶分子の正常屈折率であり、 $\theta(x)$ は、xが0である地点での液晶分子の光軸に対する該当座標での液晶分子の光軸の角度である。

【請求項4】

前記コレステリック配向領域は、下記数式2による焦点距離(F)が0.1mm~100cmであることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載のディスプレイ装置。

[数2]

$$F = P^2 / (32 \times d \times n)$$

10

前記数式2で、Pは、前記コレステリック配向領域のピッチであり、dは、前記レンズ層の厚さであり、nは、前記コレステリック配向領域の液晶分子の異常屈折率(n_e)と正常屈折率(n_o)の差($n_e - n_o$)である。

【請求項5】

前記液晶分子は、陽または陰の誘電率異方性を有することを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般的に、ディスプレイ装置は、2次元平面映像を表示する。最近、ゲームまたは映画などのような分野で3次元立体映像に対する需要が増加することによって、3次元立体映像を表示する表示装置が開発されている。3次元立体映像は、観察者の両眼に一对の2次元平面映像が入力され、観察者の脳で前記入力された映像が融合されて認識される。

【0003】

立体映像ディスプレイ装置(以下、3D装置と称する)は、観察者の特殊メガネの着用有無によってメガネ式(stereo-scopic)及び裸眼式(auto stereo-scopic)に区分することができる。裸眼式装置では、特許文献1に記載されている視差バリア(parallax barrier)方式または特許文献2に記載されているレンチキュラーレンズ(lenticular lens)方式などが主に利用されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】大韓民国公開特許第10-2005-0119140号公報

【特許文献2】大韓民国公開特許第10-2003-0088244号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

したがって、前記のような従来の諸問題点を解消するために提案されたものであって、本発明の目的は、ディスプレイ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するための本発明の一つの具現例は、表示素子及び液晶レンズパネルを含むディスプレイ装置を提供する。前記装置は、2次元平面映像(2 dimensional image: 2D映像)と3次元立体映像(3 dimensional image: 3D映像)を兼用して表示できる装置である。

【0007】

50

前記装置は、図1または図2のように、表示素子20及び液晶レンズパネル10を含むことができる。また、前記装置は、表示素子と液晶レンズパネルの間に偏光子をさらに含むことができる。そして、前記装置は、表示素子の液晶レンズパネルとは反対側に順に配置された偏光子及び光源をさらに含むことができる。以下、本明細書では、説明の便宜のために光源及び表示素子の間に位置する偏光子は、第1の偏光子と称し、第1の偏光子の反対側に位置する偏光子は、第2の偏光子と称する。

【0008】

前記装置に含まれる第1及び第2の偏光子は、透過軸及び前記透過軸に直交する吸収軸が形成されている光学素子である。偏光子に光が入射されると、偏光子は入射された光の中で偏光子の透過軸方向と平行な偏光軸を有する光のみを透過させることができる。また、本明細書で、「角度」を定義しながら、垂直、平行、直交または水平などの用語を使用する場合、これは目的する効果を損傷させない範囲での実質的な垂直、平行、直交または水平を意味することで、例えば、製造誤差(error)または偏差(variation)などを考慮した誤差を含む。例えば、前記用語は、約±15度以内の誤差、約±10度以内の誤差または約±5度以内の誤差を含むことができる。

10

【0009】

一つの例示で、前記装置に含まれる第1の偏光子の吸収軸と第2の偏光子の吸収軸は、お互いに垂直を成している。このような場合、第1及び第2の偏光子の透過軸も垂直を成している。

【0010】

光源では、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)で通常的に使われる直下型(direct type)またはエッジ型(edge type)のバックライトユニット(BLU: Back Light Unit)を使用することができる。光源では、前記以外にも多様な種類を制限なしに使用することができる。

20

【0011】

前記装置の表示素子は、駆動状態で映像信号、例えば、2次元平面映像信号；または右眼用映像信号(以下、R信号)及び左眼用映像信号(以下、L信号)を含む映像信号を生成することができる。一つの例示で、表示素子は、駆動状態で2次元平面映像信号またはR信号を生成することができる右眼用映像信号生成領域(以下、UR領域)；及び2次元平面映像信号またはL信号を生成することができる左眼用映像信号生成領域(以下、UL領域)を含むことができる。表示素子で映像信号生成領域をUR領域及びUL領域と称するが、領域の名称とは関係なく表示素子は2次元平面映像信号を生成することができる。

30

【0012】

表示素子は、例えば、透過型液晶パネルを含む領域または前記液晶パネルの液晶層により形成される領域である。透過型液晶パネルは、例えば、光源側から順次に第1の基板、画素電極、第1の配向膜、液晶層、第2の配向膜、共通電極及び第2の基板を含むことができる。光源側の第1の基板には、例えば、透明画素電極に電氣的に接続された駆動素子としてTFT(Thin Film Transistor)と配線などを含むアクティブ型駆動回路が形成されている。前記画素電極は、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)などを含み、画素別電極として機能することができる。また、第1または第2の配向膜は、例えば、ポリイミドなどの材料を含むことができる。液晶層は、例えば、VA(Vertical Alignment)、TN(Twisted Nematic)、STN(Super Twisted Nematic)またはIPS(In Plane Switching)モードの液晶を含むことができる。液晶層は、駆動回路から印加される電圧によって、光源からの光を画素別に透過または遮断する機能を有することができる。共通電極は、例えば、ITOなどを含み、共通の対向電極として機能することができる。

40

【0013】

表示素子は、一つ以上の画素(pixel)により形成されるUR及びUL領域を含むことができる。例えば、前記液晶パネルで第1及び第2の配向膜の間に密封された液晶を含む単位画素または2個以上の単位画素が組み合わされて前記URまたはUL領域を形成し

50

ている。

【 0 0 1 4 】

U R 及び U L 領域は、行及び/または列方向に配置されている。図 3 は、例示的な U R 及び U L 領域の配置を示した図である。図 3 のように、U R 及び U L 領域は、共通方向に延長するストライプ形状を有し、隣接して相互に配置されている。図 4 は、他の例示的な配置を示した図として、U R 及び U L 領域が格子パターンでお互いに隣接して相互に配置されている。U R 及び U L 領域の配置は、図 3 及び図 4 の配置に制限されるものではなくて、この分野で知られている多様なデザインであればいずれも適用することができる。

【 0 0 1 5 】

表示素子は、駆動状態で信号によって各領域の画素を駆動することにより 2 次元平面映像信号；または R 及び L 信号を含む映像信号を生成することができる。

10

【 0 0 1 6 】

一つの例示で、前記装置で表示素子が R 及び L 信号を含む映像信号を生成する過程を説明する。例えば、光源から出射した光が第 1 の偏光子に入射すれば、前記第 1 の偏光子の透過軸と平行に偏光された光のものが第 1 の偏光子を透過する。透過された光が表示素子に入射して、U R 領域を透過した光は、R 信号になり、U L 領域を透過した光は、L 信号になる。R 及び L 信号が第 2 の偏光子に入射すれば、前記第 2 の偏光子の透過軸と平行に偏光された信号のものが前記第 2 の偏光子を透過して液晶レンズパネルに入射することができる。一つの例示で、第 2 の偏光子を透過して液晶レンズパネルに入射される偏光された信号は、直線偏光された信号である。そして、前記直線偏光された信号は、後述する液晶レンズパネルのコレスティック配向領域の螺旋軸と垂直する方向に偏光されて液晶レンズパネルに入射することができる。

20

【 0 0 1 7 】

他の例示で、前記装置で表示素子が 2 次元平面映像信号を生成する過程を説明する。例えば、光源から出射した光が第 1 の偏光子に入射すれば、前記第 1 の偏光子の透過軸と平行に偏光された光のものが第 1 の偏光子を透過する。透過された光が表示素子に入射して 2 次元平面映像信号を生成する場合には、U R 領域を透過した光及 U L 領域を透過した光は、同一に 2 次元平面映像信号になる。このように生成された 2 次元平面映像信号が、第 2 の偏光子に入射すれば、前記第 2 の偏光子の透過軸と平行に偏光された信号のものが前記第 2 の偏光子を透過して液晶レンズパネルに入射することができる。

30

【 0 0 1 8 】

前記液晶レンズパネルは、レンズ層を含むことができる。また、前記レンズ層は、液晶分子により形成された液晶領域を含むことができる。

【 0 0 1 9 】

前記液晶領域内の液晶分子は、誘電率異方性()を示すことができる。本明細書で、用語「誘電率異方性」は、液晶分子の長軸方向と長軸に垂直である方向の誘電率が異なる性質を意味する。

【 0 0 2 0 】

液晶分子が誘電率異方性を有する場合、レンズ層に加わる電圧及びその強度によって液晶分子の配向が変更される。液晶分子の誘電率異方性は、陽の値または陰の値を有することができる。液晶分子の誘電率異方性が陽の値を有するとのことは、液晶分子の長軸方向の誘電率が短縮方向の誘電率より強いことを意味する。そして、液晶分子の誘電率異方性が陰の値を有するとのことは、液晶分子の長軸方向の誘電率が短縮方向の誘電率より弱いことを意味する。一つの例示で、液晶分子が陽の誘電率異方性を有する場合、レンズ層に電圧が印加されると、前記液晶分子は電圧の印加された方向に再配列される。

40

【 0 0 2 1 】

一つの例示で、前記液晶領域は、コレスティック配向領域及びコレスティック配向されない領域に相互スイッチングできる領域である。

【 0 0 2 2 】

前記コレスティック配向領域 3 0 0 は、図 5 のように、コレスティック配向された液晶

50

分子を含む。コレステリック配向された液晶分子は、液晶分子が層を成して、前記液晶分子の導波器(director)が螺旋軸(helical axis、H)に沿ってねじれながら配向した螺旋形構造を有する。前記螺旋形構造で液晶分子の導波器が360度の回転を完成するまでの距離をピッチ(pitch、P)と称する。

【0023】

ある一時点でコレステリック配向領域を含むレンズ層に適切な電圧を印加するか、または印加された電圧を除去して液晶分子が一方向に整列しながらコレステリック配向状態が解けることができる。そして、コレステリック配向状態が完全に解けて液晶領域の液晶分子が全て同一方向に整列されることができる。このような状態の液晶分子を含む領域をコレステリック配向されない領域と言える。すなわち、前記コレステリック配向されない領域300は、図6のように、液晶分子全体が垂直配向、水平配向またはその間の角度で配向された領域である。

10

【0024】

前記コレステリック配向領域及びコレステリック配向されない領域は、電圧の印加によって相互スイッチングされることができる。前記領域は、例えば、全領域にわたってコレステリック配向領域またはコレステリック配向されない領域を形成するようにスイッチングされることができる。したがって、前記領域に電圧を印加する場合には、全体領域または配向を再配列しようとする領域に同一な電圧を印加することができる。その結果、光学異方性及び等方性を全て具現するための電極層のパターン化工程を省略することができるので、簡素した方式で製作が可能である。また、既存の液晶パネルを製造する方式でレンズ層を製造することができる。

20

【0025】

一つの例示で、電圧非印加状態のレンズ層は、コレステリック配向領域を含むことができる。前記レンズ層にコレステリック配向状態が完全に解けるほどの電圧を印加すれば、コレステリック配向領域は、コレステリック配向されない領域にスイッチングされる。そして、コレステリック配向されない領域を含むレンズ層に印加された電圧を除去すれば、前記領域はコレステリック配向領域にスイッチングされる。

【0026】

前記コレステリック配向領域は、プレーナ(planar)配向領域、ホメオトロピック(homeotropic)配向領域またはフォーカルコニック(focal conic)配向領域である。前記プレーナ配向領域は、前記領域の螺旋軸がレンズ層の面に垂直した状態で配向されている領域である。前記ホメオトロピック配向領域は、前記領域の螺旋軸がレンズ層の面に平行な状態で配向されている領域である。そして、フォーカルコニック配向領域は、前記領域の螺旋軸がレンズ層の面に垂直及び水平ではない状態で配向されている領域である。一つの例示で、コレステリック配向領域は、ホメオトロピック配向領域である。ホメオトロピック配向領域は、前記領域の螺旋軸(H)が、図5のように、レンズ層の面に平行に形成されている。

30

【0027】

ホメオトロピック配向領域は、前記領域の螺旋軸と垂直に線偏光された光に対して周期的な屈折率分布を有する。前記領域は、例えば、半ピッチ(1/2 pitch)を周期とする屈折率分布を有する。一つの例示で、前記領域は、下記数式1の屈折率分布を有することができる。

40

【0028】

[数1]

$$n_{eff}(x) = n_e n_o / (n_e^2 \cos^2(x) + n_o^2 \sin^2(x))^{1/2}$$

【0029】

前記数式1で、xは、コレステリック配向領域の座標として、0~P/2の間の任意の数であり、前記Pは、コレステリック配向領域のピッチであり、 $n_{eff}(x)$ は、x地点での前記線偏光された光に対するコレステリック配向領域の屈折率であり、 n_e は、コレステリック配向領域の液晶分子の異常屈折率(extraordinary refra

50

ctive index)であり、 n_o は、コレステリック配向領域の液晶分子の正常屈折率(ordinary refractive index)であり、 (x) は、 x が0である地点での液晶分子の光軸に対する該当座標での液晶分子の光軸の角度である。

【0030】

前記 x は、図5のように、コレステリック配向領域でレンズ層の面に平行である方向の座標として、 $0 \sim P/2$ の座標値を有する。前記0は、図5のように、コレステリック配向された液晶分子のピッチが始める地点の座標である。一つの例示で、前記ピッチの始める地点は、前記液晶分子の長軸がレンズ層の面と水平に形成された地点である。 $P/2$ は、コレステリック配向された液晶分子が180度回転した地点の座標である。

【0031】

前記 (x) は、 x が0である地点での液晶分子の光軸に対する該当座標 (x) での液晶分子の光軸の角度であるので、 (0) は、0である。そして、 x が $P/4$ である地点での液晶分子の光軸は、 x が0である地点での液晶分子の光軸から90度回転したので、 $(P/4)$ は、 $1/2$ である。また、 x が $P/2$ である地点での液晶分子の光軸は、 x が0である地点での液晶分子の光軸から180度回転したので、 $(P/2)$ は、 0 である。

【0032】

$(0) = 0$ 、 $(P/4) = 1/2$ 及び $(P/2) = 0$ を前記数式1に代入すれば、 $n_{eff}(0) = n_{eff}(P/2) = n_o$ であり、 $n_{eff}(P/4) = n_e$ である値を得ることができる。すなわち、コレステリック配向領域は、0ピッチと半ピッチ($P/2$)で正常屈折率を有し、 $P/4$ で異常屈折率を有する屈折率分布を有する。前記 $n_{eff}(x)$ は、例えば、550nmの波長を有し、前記領域の螺旋軸と垂直に線偏光された光に対して x 地点で測定した屈折率である。

【0033】

コレステリック配向領域の半ピッチ内での屈折率分布を前記数式1によって調節すれば、前記領域は、レンチキュラーレンズのように作用することができる。したがって、コレステリック配向領域を通じてL及びR信号を分割して出射することができる。

【0034】

一つの例示で、前記コレステリック配向領域は、下記数式2によって決定される焦点距離(F)が0.1mm~100cm、0.1mm~70cm、0.1mm~50cm、0.1mm~30cmまたは0.1mm~10cmであるレンズとして作用することができる。

【0035】

[数2]

$$F = P^2 / (32 \times d \times n)$$

【0036】

前記数式2で、 P は、コレステリック配向領域のピッチであり、 d は、レンズ層の厚さであり、 n は、コレステリック配向領域の液晶分子の異常屈折率(n_e)と正常屈折率(n_o)の差($n_e - n_o$)である。

【0037】

前記焦点距離(F)は、例えば、前記領域の螺旋軸と垂直に線偏光された光に対する焦点距離である。このような焦点距離は、例えば、3D装置の視聴距離を考慮して制御することができる。また、焦点距離(F)を制御するためにコレステリック配向領域のピッチまたは複屈折率；またはレンズ層の厚さなどを調節することができる。

【0038】

前記コレステリック配向領域のピッチは、例えば、3D装置の表示素子の画素サイズなどを考慮して適切に制御することができる。一つの例示で、コレステリック配向領域のピッチは、0.1 μ m~10cm、0.1 μ m~5cm、0.1 μ m~3cm、0.1 μ m~1cm、0.1 μ m~5000 μ mまたは0.1 μ m~3000 μ m程度で制御することができる。前記ピッチを前記範囲で制御する場合、表示素子から伝達されたR及びL信号が液晶レンズパネルを通じて分割され出射されることができる。

【0039】

10

20

30

40

50

また、適切な距離でメガネなしに3D映像を視聴することができる裸眼式の3D装置を提供するために、コレステリック配向領域の液晶分子の異常屈折率(n_e)と正常屈折率(n_o)の差($n_e - n_o$)を0.01~0.6、0.1~0.6または0.01~0.5の範囲で制御することができる。また、裸眼式の3D装置の適切な視聴距離を確保するために、レンズ層の厚さを0.1 μm ~100 μm 、0.1 μm ~50 μm 、0.1 μm ~30 μm 、0.1 μm ~10 μm で制御することができる。

【0040】

液晶レンズパネルは、一面に電極層が形成されている基材層をさらに含むことができる。そして、レンズ層は、前記基材層の電極層と接して配置することができる。

【0041】

一つの例示で、液晶レンズパネルは、図5及び図6のように、対向配置されている2枚の基材層100、200を含み、前記2枚の基材層の中で少なくとも一つの基材層の一面に電極層が存在し、レンズ層300が前記対向配置されている基材層の間に前記電極層と接するように配置される。前記2枚の基材層でいずれの一つは、第1の基材層100と称し、他の一つを第2の基材層200と称することができる。前記2個の基材層は、同一な基材を使用することができ、または相異なっている基材を使用してもよい。

【0042】

前記基材層では、液晶パネルの製造に通常的に使われる基材層を制限なしに使用することができる。基材層では、例えば、ガラス基材層またはプラスチック基材層などを例示することができる。プラスチック基材層では、例えば、TAC(triacetyl cellulose)またはDAC(diacetyl cellulose)などのようなセルロース樹脂；ノルボルネン誘導体などのCOP(cyclic olefin polymer)；COC(cyclic olefin copolymer)；PMMA(poly(methyl methacrylate))などのアクリル樹脂；PC(polycarbonate)；PE(polyethylene)またはPP(polypropylene)などのポリオレフィン；PVA(polyvinyl alcohol)；PES(polyether sulfone)；PEEK(polyether ether ketone)；PEI(polyether imide)；PEN(polyethylenenaphthalate)；PET(polyethyleneterephthalate)などのポリエステル；PI(polyimide)；PSF(polysulfone)；またはフッ素樹脂などを含むシートまたはフィルムを例示することができる。前記プラスチック基材層は、光学的に等方性であるかあるいは異方性である。

【0043】

前記基材層は、紫外線遮断剤または紫外線吸収剤を含むことができる。紫外線遮断剤または吸収剤を基材層に包含させると、紫外線によるレンズ層の劣化などを防止することができる。紫外線遮断剤または吸収剤では、サリチル酸エステル(salicylic acid ester)化合物、ベンゾフェノン(benzophenone)化合物、オキシベンゾフェノン(oxybenzophenone)化合物、ベンゾトリアゾール(benzotriazol)化合物、シアノアクリレート(cyanoacrylate)化合物またはベンゾエート(benzoate)化合物などのような有機物または酸化亜鉛(zinc oxide)またはニッケル錯塩(nickel complex salt)などのような無機物を例示することができる。基材層内の紫外線遮断剤または吸収剤の含量は、特別に限定されないで、目的する効果を考慮して適切に選択することができる。例えば、プラスチック基材層の製造過程で前記紫外線遮断剤または吸収剤を、基材層の主材料に対する重量の割合で、約0.1重量%~25重量%程度で含ませることができる。

【0044】

基材層の厚さは、特別に限定されないで、目的する用途によって適切に調節することができる。基材層は、単層または多層構造であることができる。

【0045】

前記基材層の一面に存在する電極層では、例えば、ITO(Indium Tin Ox

10

20

30

40

50

i d e)などの透明導電性電極を使用することができる。

【0046】

前記液晶レンズパネルは、基材層とレンズ層との間に配向膜をさらに含むことができる。前記配向膜では、この分野で公知されている通常の配向膜、例えば、光配向膜、(ナノ)インプリンティング方式の配向膜またはラビング配向膜などを使用することができる。前記配向膜は、任意的な構成であり、場合によっては、基材層に直接ラビングするか基材層を延伸する方式で配向膜なしに配向性を付与することができる。

【0047】

一つの例示で、前記コレステリック配向領域がホメオトロピック配向領域の場合、前記配向膜で垂直配向膜を使用することができる。前記垂直配向膜は、隣接する液晶分子を垂直配向膜の面に垂直する方向に配向するように配向性を付与することができる配向膜である。

10

【0048】

前記液晶レンズパネルは、上述した条件を満足するように当業界に知られた方法により形成することができる。前記パネルは、例えば、2枚の基材層を電極層が基材層と対向し、前記2枚の基材層の間に液晶組成物を注入し、配向してレンズ層を形成することにより製造できる。

【0049】

前記液晶組成物は、コレステリック配向領域が形成できるものであれば、全ての種類の組成物を含むことができる。

20

【0050】

一つの例示で、前記組成物は、ネマチック液晶分子及びキラル剤を含むことができる。ネマチック液晶分子は、通常的に長い軸方向に配列され、層を成さないで、お互いの位置が不規則な状態で配列される。このようなネマチック液晶分子にキラル剤を添加して目的する螺旋ピッチを誘発することができる。この時、螺旋ピッチは、下記数式3によって調節することができる。

【0051】

[数3]

$$P = 1 / (P_t \cdot c)$$

【0052】

前記数式3で、 P_t は、キラル剤のねじれ力(*t w i s t i n g p o w e r*)であり、 c は、キラル剤のモル濃度である。したがって、ねじれ力が大きいキラル剤を使用するかキラル剤の含量を高く調節すれば、キラルネマチック液晶分子のピッチを短くすることができる。

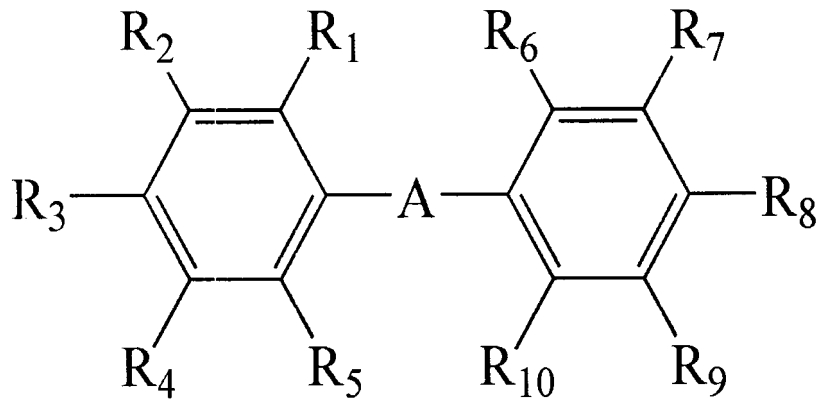
30

【0053】

前記ネマチック液晶分子は、当業界で使われることを制限なしに使用することができる。例えば、前記液晶分子では、下記化学式1で表示される化合物を例示することができる。

【0054】

【化1】



10

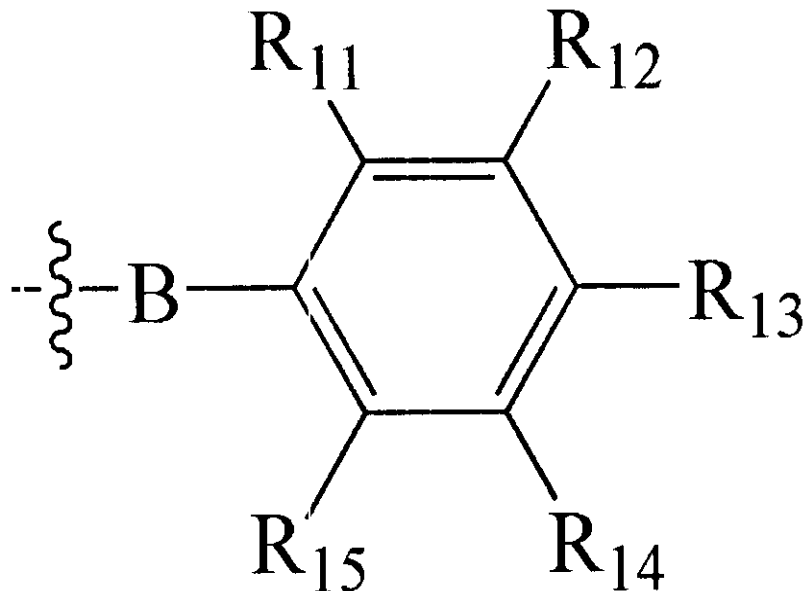
【0055】

前記化学式1で、Aは、単一結合、 $-COO-$ または $-OCO-$ であり、 $R_1 \sim R_{10}$ は、各々独立的に、水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルコシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基、 $-U-Q-P$ または下記化学式2の置換基であるか、 $R_1 \sim R_5$ の中で隣接する2個の置換基の対または $R_6 \sim R_{10}$ の中で隣接する2個の置換基の対は、お互いに連結されて $-U-Q-P$ に置換されたベンゼンを形成し、前記Uは、 $-O-$ 、 $-COO-$ または $-OCO-$ であり、Qは、アルキレン基またはアルキリデン基であり、Pは、アルケニル基、エポキシ基、シアノ基、カルボキシル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基である。

20

【0056】

【化2】



30

【0057】

前記化学式2で、Bは、単一結合、 $-COO-$ または $-OCO-$ であり、 $R_{11} \sim R_{15}$ は、各々独立的に水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルコシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基または $-U-Q-P$ であるか、 $R_{11} \sim R_{15}$ の中で隣接する2個の置換基は、お互いに連結されて $-U-Q-P$ に置換されたベンゼンを形成し、前記Uは、 $-O-$ 、 $-COO-$ または $-OCO-$ であり、Qはアルキレン基またはアルキリデン基であり、Pは、アルケニル基、エポキシ基、シアノ基、カルボキシル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基である。

40

【0058】

前記化学式1及び化学式2で、隣接する2個の置換基は、お互いに連結されて $-U-Q-P$ に置換されたベンゼンを形成するという事は、隣接する2個の置換基がお互いに連

50

結されて全体的に - U - Q - P に置換されたナフタレン骨格を形成することを意味する。

【 0 0 5 9 】

前記化学式 2 で、B の左側の符号



は、B が化学式 1 のベンゼンに直接連結されていることを意味する。

【 0 0 6 0 】

前記化学式 1 及び化学式 2 で、用語「単一結合」は、A または B で表示される部分に別途の原子が存在しない場合を意味する。例えば、化学式 1 で、A が単一結合の場合、A の両側のベンゼンが直接連結されてビフェニル (b i p h e n y l) 構造を形成することができる。

10

【 0 0 6 1 】

前記化学式 1 及び化学式 2 で、ハロゲンでは、フッ素、塩素、ブロムまたはヨードなどを例示することができる。

【 0 0 6 2 】

本明細書で、用語「アルキル基」は、特定しない限り、炭素数 1 ~ 2 0、炭素数 1 ~ 1 6、炭素数 1 ~ 1 2、炭素数 1 ~ 8 または炭素数 1 ~ 4 の直鎖状または分岐状アルキル基または炭素数 3 ~ 2 0、炭素数 3 ~ 1 6 または炭素数 4 ~ 1 2 のシクロアルキル基を意味する。前記アルキル基は、任意の一つ以上の置換基により置換されることができる。

20

【 0 0 6 3 】

本明細書で、用語「アルコキシ基」は、特定しない限り、炭素数 1 ~ 2 0、炭素数 1 ~ 1 6、炭素数 1 ~ 1 2、炭素数 1 ~ 8 または炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基を意味する。前記アルコキシ基は、直鎖状、分岐状または環状であることができる。また、前記アルコキシ基は、任意の一つ以上の置換基により置換されることができる。

【 0 0 6 4 】

また、本明細書で、用語「アルキレン基またはアルキリデン基」は、特定しない限り、炭素数 1 ~ 1 2、炭素数 4 ~ 1 0 または炭素数 6 ~ 9 のアルキレン基またはアルキリデン基を意味する。前記アルキレン基またはアルキリデン基は、直鎖状、分岐状または環状であることができる。前記アルキレン基またはアルキリデン基は、任意の一つ以上の置換基により置換されることができる。

30

【 0 0 6 5 】

また、本明細書で「アルケニル基」は、特定しない限り、炭素数 2 ~ 2 0、炭素数 2 ~ 1 6、炭素数 2 ~ 1 2、炭素数 2 ~ 8 または炭素数 2 ~ 4 のアルケニル基を意味する。前記アルケニル基は、直鎖状、分岐状または環状であることができる。また、前記アルケニル基は、任意の一つ以上の置換基により置換されることができる。

【 0 0 6 6 】

一つの例示で、前記化学式 1 及び化学式 2 で、P は、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基である。

【 0 0 6 7 】

前記化学式 1 及び化学式 2 で - U - Q - P または化学式 2 の残基を含む場合、前記 - U - Q - P または化学式 2 の残基は、例えば、R₁、R₈ または R₁₃ の位置に存在することができる。例えば、前記 1 個または 2 個が存在することができる。また、前記化学式 1 の化合物または化学式 2 の残基で - U - Q - P または化学式 2 の残基以外の置換基は、例えば、水素、ハロゲン、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状または分岐状のアルキル基、炭素数 4 ~ 1 2 のシクロアルキル基、シアノ基、炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基またはニトロ基である。他の例示で、前記 - U - Q - P または化学式 2 の残基以外の置換基は、塩素、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状または分岐状のアルキル基、炭素数 4 ~ 1 2 のシクロアルキル基、炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基またはシアノ基である。

40

【 0 0 6 8 】

50

本明細書で特定化合物または官能基に置換されることができる置換基では、アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、エポキシ基、オキソ基、オキセタニル基、メルカプト基、シアノ基、カルボキシル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基またはアリール基などを例示することができるが、これに限定されるものではない。

【0069】

前記キラル剤(chiral agent)では、前記液晶の液晶性、例えば、ネマチック規則性を損傷させないで、目的する螺旋ピッチを誘発することができるものであれば、特別に限定されないで使用することができる。液晶に螺旋ピッチを誘発するためのキラル剤は、分子構造中にキラリティー(chirality)を少なくとも含む必要がある。キラル剤では、例えば、1個または2個以上の不斉炭素(asymmetric carbon)を有する化合物、キラルアミンまたはキラルスルホキシドなどのヘテロ原子上に不斉点(asymmetric point)がある化合物またはクムレン(cumulene)またはビナフトール(binaphthol)などの軸不斉を有する光学活性である部位(axially asymmetric, optically active site)を有する化合物を例示することができる。前記キラル剤は、例えば、分子量が1,500以下の低分子化合物である。例えば、キラル剤では、市販されるキラルネマチック液晶、例えば、Merck社製のキラルドーパント液晶S-811またはBASF社製のLC756などを使用することができる。

【0070】

前記キラル剤は、化学式1の化合物100重量部に対して、1重量部~10重量部の割合で使用することができる。キラル剤の含量を前記のように調節することで、コレステリック配向領域の螺旋形ねじれを効果的に誘導することができる。本明細書で特定しない限り、単位重量部は重量の割合を意味する。

【0071】

コレステリック配向液晶組成物は、典型的に一つ以上の溶媒を含むコーティング組成物の一部である。溶媒では、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びクロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素類；ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン及び1,2-ジメトキシベンゼンなどの芳香族炭化水素類；メタノール、エタノール、プロパノール及びイソプロパノールなどのアルコール類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン及びシクロペンタノンなどのケトン類；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ及びブチルセロソルブなどのセロソルブ類；ジエチレングリコールジメチルエーテル(DEGDME)及びジプロピレングリコールジメチルエーテル(DPGDME)などのエーテル類などを挙げることができる。また、前記溶媒の含量は、特別に限定されないで、コーティング効率や乾燥効率などを考慮して適切に選択することができる。

【0072】

前記液晶組成物またはこれを含むコーティング組成物には、上述した成分の外に液晶分子の配向を妨害しない範囲内で、重合性モノマー、ポリマー、分散剤、開始剤、架橋剤、界面活性剤、酸化防止剤またはオゾン発生防止剤などを追加に配合することができる。また、コーティング組成物は、希望する場合、紫外線、赤外線または可視光線を吸収するために多様な染料及び顔料を含むことができる。一部の場合に、増粘剤及び充填剤のような粘度改質剤を添加することが適切である。

【0073】

コレステリック配向液晶組成物は、例えば、各種液体注入方法により前記2枚の基材層の間に注入することができる。また、注入された液晶組成物の液晶分子は、配向されてレンズ層を形成することができる。液晶分子の配向は、例えば、上述の配向膜により実行することができる。

【0074】

液晶レンズパネルは、電圧の印加によって液晶分子の配向を再配列することができる。

一つの例示で、図5のように、レンズ層がコレステリック配向領域を含む状態では、入射される光の位置によって前記領域を透過する光は分割されて出射される。他の例示で、図6のように、レンズ層がコレステリック配向されない領域を含む状態では、入射される光の位置と関係なく前記領域を透過する光はそのまま出射される。このような作用を行うことができる液晶レンズパネルは、2次元平面映像(2 dimensional image、2D映像)及び3次元立体映像(3 dimensional image、3D映像)を兼用して表示することができる。

【0075】

前記液晶レンズパネルは、図1及び図2のように、前記表示素子から伝達される光が透過できるように配置される。また、前記液晶レンズパネルは、図1のように、コレステリック配向領域の半ピッチが前記表示素子のUR及びUL領域の一对と対応するように配列される。コレステリック配向領域の半ピッチがUR及びUL領域の一对と対応するように配列されることは、一对のUR及びUL領域で生成された映像信号が前記コレステリック配向領域の半ピッチ内に入射できる配列を意味することで、必ず一对のUR及びUL領域；及びコレステリック配向領域の半ピッチが同一な位置及びサイズで形成されることを意味することではない。

10

【0076】

液晶レンズパネルは、コレステリック配向領域の螺旋軸と垂直した方向に線偏光された光に対して、電圧の印加によって光学異方性及び光学等方性の性質を示すことができる。これによって、液晶レンズパネルの電圧の印加によって前記装置が2次元平面映像を

20

【0077】

前記装置が3次元立体映像を示現する駆動過程を説明する。図1のように、液晶レンズパネル10は、3次元立体映像を示現している状態ではコレステリック配向領域を含むことができる。そして、第2の偏光子を透過した偏光された信号は、前記信号の偏光方向が前記領域の螺旋軸と垂直に偏光されて液晶レンズパネルに入射される。これによって、表示素子20のUR及びUL領域で生成されたR及びL信号は、コレステリック配向領域に分割されて相異なっている方向に出射される。一つの例示で、図1のように、UR領域で生成されたR信号とUL領域で生成されたL信号は、コレステリック配向領域を透過しながら分割される。そして、前記領域を透過したR信号は、観察者の右眼(HR)に入射され、前記液晶領域を透過したL信号は、観察者の左眼(HL)に入射される。したがって、観察者は特殊メガネ、例えば、シャッターガラスタイプのメガネまたは偏光メガネなどを着用しなくても3次元立体映像を観察することができる。

30

【0078】

前記装置が2次元平面映像を示現する駆動過程を説明する。図2のように、表示素子20が2次元平面映像を示現している状態では、液晶レンズパネル10はコレステリック配向されない領域を含むことができる。すなわち、2次元平面映像を示現する駆動状態で液晶レンズパネルは、コレステリック配向領域の螺旋軸に垂直する線偏光された光に対して、光学等方性を有する領域を含むことができる。これによって、表示素子20のUR及びUL領域で生成された2次元平面映像信号は、等方性領域をそのまま透過することが

40

【0079】

前記装置は、液晶レンズパネルを適用して2次元平面映像と3次元立体映像を兼用して表示できる点の以外は、当業界で通常的に採用する構成及び方法により具現することができる。

【発明の効果】

【0080】

本発明の例示的なディスプレイ装置は、メガネなしに鑑賞できる3次元立体映像を表示するか2次元平面映像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0081】

【図1】例示的なディスプレイ装置が3次元立体映像を再現する駆動状態を概略的に示した図である。

【図2】例示的なディスプレイ装置が2次元平面映像を再現する駆動状態を概略的に示した図である。

【図3】UR領域とUL領域の例示的な配置を示した図である。

【図4】UR領域とUL領域の例示的な配置を示した図である。

【図5】例示的なコレステリック配向領域の断面を概略的に示した図である。

【図6】例示的なコレステリック配向されない領域の断面を概略的に示した図である。

【図7】実施例によるディスプレイ装置がL及びR信号を分割して出射するかを評価する方法を説明するための図である。

10

【図8】実施例によるディスプレイ装置がL及びR信号を分割して出射することを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0082】

以下、本発明の実施例を通じてディスプレイ装置をより詳しく説明するが、前記装置は下記提示された実施例に限定されるものではない。

【0083】

[実施例]

(1)コレステリック配向液晶組成物の製造

20

コレステリック配向液晶組成物では、異常屈折率(n_e)と正常屈折率(n_o)の差($n_e - n_o$)が約0.2である液晶分子を含む組成物を使用した。

【0084】

(2)液晶レンズパネル及びディスプレイ装置の製造

液晶パネルの製造に一般的に使われる垂直配向膜が形成されている電極基板(一面に電極層が形成されている基材層)を使用して液晶レンズパネルを製造した。具体的には、前記電極基板を含む2枚の基板を約4.1 μ m程度の間隔で対向配置させた後に、通常的な液晶注入方式を通じて前記コレステリック配向液晶組成物を注入し、コレステリック配向させて製造した。

【0085】

30

前記液晶レンズパネルのレンズ層は、図5のように、電圧が印加されない状態でホメオトロピック配向されたコレステリック配向領域を含む。前記コレステリック配向領域のピッチ(P)は、約600 μ mであり、レンズ層300の厚さは、約4.1 μ mであった。液晶分子は、誘電率異方性を有する。したがって、電圧が印加されると、印加された電圧によって液晶分子が一方方向に配列されて、図6のように、コレステリック配向されない液晶領域が形成された。製造された液晶レンズパネルをレンチキュラーレンズタイプの通常的な3D装置にレンチキュラーとして適用してディスプレイ装置を製造した。

【0086】

[試験例]

前記ディスプレイ装置で液晶レンズパネルがホメオトロピック配向されたコレステリック配向領域を含む場合、特殊メガネなしに3次元立体映像を鑑賞することができるかを下記のような方式で評価した。

40

【0087】

まず、図7のように、ディスプレイ装置を観察することができる観測地点(図7のX線と接する任意の地点)に輝度計(SR-UL2 Spectrometer)50を配置した。その後、前記装置がL信号を出力するようにした状態で輝度計で輝度を測定した。装置との距離を維持するが、図7のX線に沿って水平方向に前記輝度計50を移動させながら各々の場合の輝度を測定した。前記各々の場合の輝度を測定して、その輝度を各地点でのL信号の強度で規定した。同様に、前記装置がR信号を出力するようにした状態で、輝度係を移動させながら各々の場合の輝度を測定した。そして、その輝度を各地点でのR信号

50

の強度で規定した。

【 0 0 8 8 】

各地点での L 信号及び R 信号の強度は、表 1 及び図 8 に示した。

【 0 0 8 9 】

下記表 1 で、測定角()は、図 7 で Y 線と表示素子の面が接触する地点(S 1)と輝度計の中心地点(S 2)を連結した仮想の線が Y 線と成す角度で定義される。そして、輝度計が Y 線の右側に存在する場合、測定角は陽の値で定義し、輝度計が Y 線の左側に存在する場合、測定角を陰の値で定義した。前記 Y 線は、装置の中央を通過し、装置の面に対する法線で定義することができる。

【 0 0 9 0 】

【表 1】

測定角(単位：度)	L 信号の強度 ^a	R 信号の強度 ^b
-3	0	0
-2.9	30.9017	0
-2.8	58.7785	0
-2.7	80.9017	0
-2.6	95.1057	0
-2.5	100	0
-2.4	95.1057	0
-2.3	80.9017	0
-2.2	58.7785	0
-2.1	30.9017	0
-2	0	0
2	0	0
2.1	0	30.9017
2.2	0	58.7785
2.3	0	80.9017
2.4	0	95.1057
2.5	0	100
2.6	0	95.1057
2.7	0	80.9017
2.8	0	58.7785
2.9	0	30.9017
3	0	0

a、b：L 及び R 信号の強度は、最大輝度が測定された地点で信号の強度を 100 にした相対強度である。

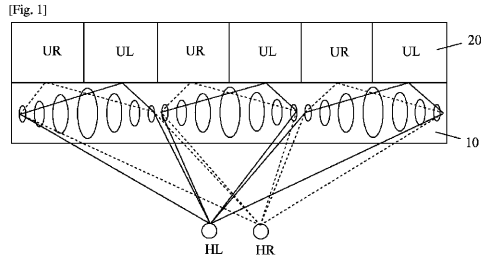
10

20

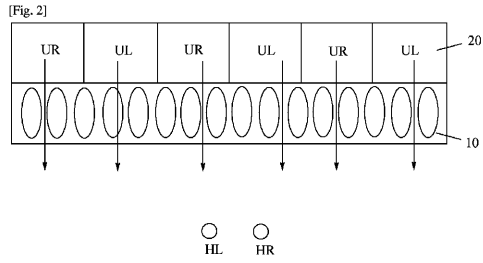
30

40

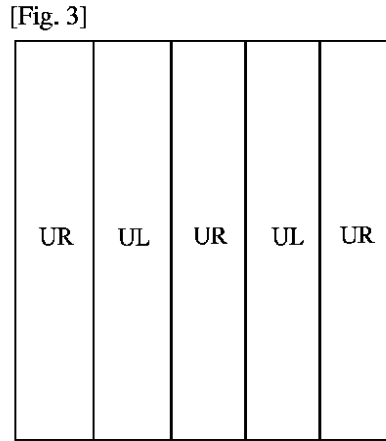
【 図 1 】



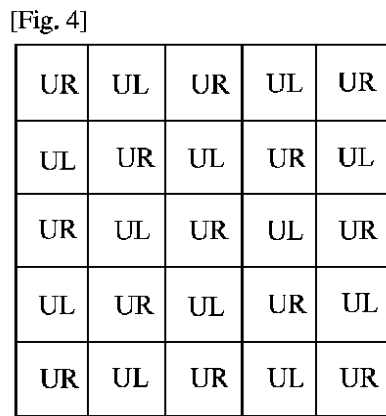
【 図 2 】



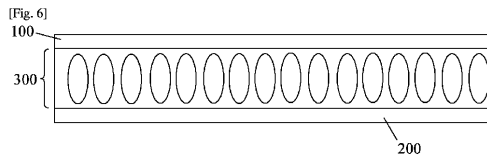
【 図 3 】



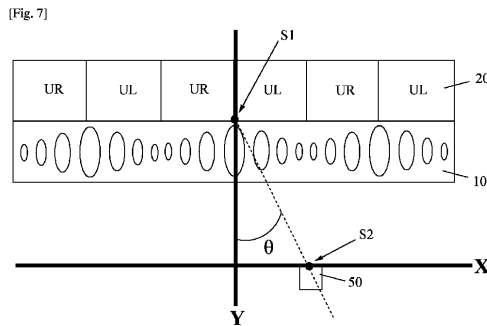
【 図 4 】



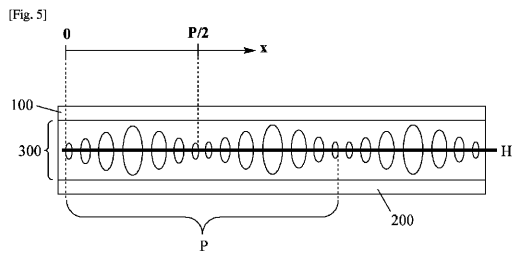
【 図 6 】



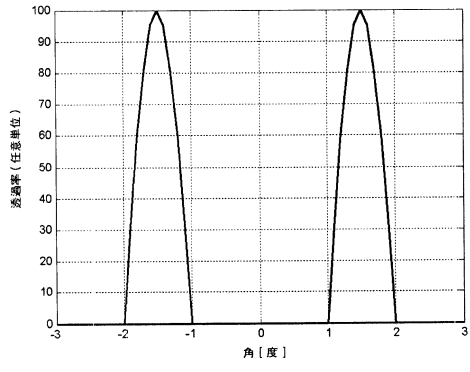
【 図 7 】



【 図 5 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 パク、ムーン スー
大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポ - グ・ヨイ - デロ・128 エルジー・ケム・リミテッド内

審査官 廣田 かおり

(56)参考文献 特開平05 - 034656 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1 / 13

G02B 27 / 22