

(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2012-155068
(P2012-155068A)

(43) 公開日 平成24年8月16日 (2012.8.16)

(51) Int.Cl.
GO2F 1/1335 (2006.01)

F I
GO2F 1/1335 520

テーマコード (参考)
2H191

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2011-12950 (P2011-12950) 平成23年1月25日 (2011.1.25)	(71) 出願人 598172398 ソニーモバイルディスプレイ株式会社 愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地 (74) 代理人 100092152 弁理士 服部 毅巖 (72) 発明者 渡辺 義弘 愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地 ソニーモバイルディスプレイ株式会社内 Fターム(参考) 2H191 FA43X FA46X KA04 KA10 LA40 NA34 NA38 NA43 NA49
-----------------------	--	--

(54) 【発明の名称】 表示パネル、表示装置および電子機器

(57) 【要約】

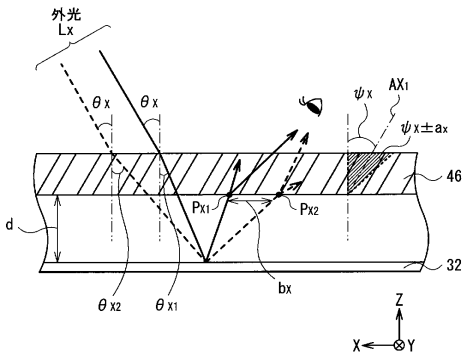
【課題】 画像ボケを抑えつつ、高反射率を得ることの可能な反射型の表示パネルならびにそれを備えた表示装置および電子機器を提供する。

【解決手段】 表示パネル10には、液晶層50と、液晶層50を挟み込む基板30、40が設けられている。基板30には、液晶層50を介して基板40側から入射した外光を反射する機能を有する画素電極32が設けられている。一方、基板40には、表示パネル10との関係で所定方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち画素電極32で反射されてきた光を、散乱中心軸AX₁を中心としてψ_x±α_xの範囲で散乱させる光散乱層46が設けられている。このとき、表示パネル10は、以下の2つの式が成り立つように構成されている。

$$b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos \theta_{x1} \times \cos \theta_{x2})$$

$$b_x \leq \alpha_x$$

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素が 2 次元配置された表示パネルであって、
液晶層と、

前記液晶層を挟み込む第 1 基板および第 2 基板と、

前記液晶層を介して前記第 2 基板側から入射した外光を反射する反射層と、

前記第 2 基板との関係で前記第 1 基板とは反対側に配置された光散乱層と
を備え、

前記光散乱層は、前記表示パネルとの関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させるようになっており、

前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する入射角を θ_x とし、前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最小出射角を θ_{x1} とし、前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最大出射角を θ_{x2} とし、 ψ_x 、 a_x 、 θ_x 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} が以下の式 (1)，(2) を満たすときに、 θ_{x1} で前記光散乱層から出射された外光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 1 到達点と、 θ_{x2} で前記光散乱層から出射された光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 2 到達点との距離を b_x とし、前記反射層と前記光散乱層との距離を d とし、前記画素の辺のうち前記第 1 の方向と平行な成分を有する第 1 の辺の長さを α_x とすると、 θ_{x1} 、 θ_{x2} 、 a_x 、 b_x および d は、以下の式 (3)，(4) を満たす

表示パネル。

$$\psi_x - a_x \quad \theta_{x1} \quad \theta_{x2} \quad \psi_x + a_x \dots (1)$$

$$\psi_x - a_x \quad \theta_x \quad \psi_x + a_x \dots (2)$$

$$b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos \theta_{x1} \times \cos \theta_{x2}) \dots (3)$$

$$b_x \quad \alpha_x \dots (4)$$

【請求項 2】

前記光散乱層は、さらに、前記表示パネルとの関係で前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱させるようになっており、

前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する入射角を θ_y とし、前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最小出射角を θ_{y1} とし、前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最大出射角を θ_{y2} とし、 ψ_y 、 a_y 、 θ_y 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} が以下の式 (5)，(6) を満たすときに、 θ_{y1} で前記光散乱層から出射された外光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 3 到達点と、 θ_{y2} で前記光散乱層から出射された光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 4 到達点との距離を b_y とし、前記画素の辺のうち前記第 1 の辺とは異なる辺であって、かつ前記第 2 の方向と平行な成分を有する第 2 の辺の長さを α_y とすると、 θ_{y1} 、 θ_{y2} 、 a_y 、 b_y および d は、以下の式 (7)，(8) を満たす

請求項 1 に記載の表示パネル。

$$\psi_y - a_y \quad \theta_{y1} \quad \theta_{y2} \quad \psi_y + a_y \dots (5)$$

$$\psi_y - a_y \quad \theta_y \quad \psi_y + a_y \dots (6)$$

$$b_y = d \times \sin(\theta_{y2} - \theta_{y1}) / (\cos \theta_{y1} \times \cos \theta_{y2}) \dots (7)$$

$$b_y \quad \alpha_y \dots (8)$$

【請求項 3】

前記光散乱層は、前記表示パネルとの関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させる機能と、前記表示パネルとの関係で前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱

させる機能とを兼ね備えた 1 枚の光学フィルムからなる
請求項 2 に記載の表示パネル。

【請求項 4】

前記光散乱層は、前記表示パネルとの関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させる 1 枚の光学フィルムと、前記表示パネルとの関係で前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱させる 1 枚の光学フィルムとを互いに積層して構成されたものである
請求項 2 に記載の表示パネル。

10

【請求項 5】

前記光散乱層は、前記第 2 基板に対して接着剤で貼り合わされている
請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の表示パネル。

【請求項 6】

前記反射層は、各画素に対応して 1 つずつ配置された複数の画素電極からなる
請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の表示パネル。

【請求項 7】

複数の画素が 2 次元配置された表示パネルと、
映像信号に基づいて各画素を駆動する駆動回路と
を備え、

20

前記表示パネルは、
液晶層と、

前記液晶層を挟み込む第 1 基板および第 2 基板と、

前記液晶層を介して前記第 2 基板側から入射した外光を反射する反射層と、

前記第 2 基板との関係で前記第 1 基板とは反対側に配置された光散乱層と

を有し、

前記光散乱層は、前記表示パネルとの関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させるようになっており、

前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する入射角を θ_x とし、前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最小出射角を θ_{x1} とし、前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最大出射角を θ_{x2} とし、 ψ_x 、 a_x 、 θ_x 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} が以下の式 (1)、(2) を満たすときに、 θ_{x1} で前記光散乱層から出射された外光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 1 到達点と、 θ_{x2} で前記光散乱層から出射された光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 2 到達点との距離を b_x とし、前記反射層と前記光散乱層との距離を d とし、前記画素の辺のうち前記第 1 の方向と平行な成分を有する第 1 の辺の長さを α_x とすると、 θ_{x1} 、 θ_{x2} 、 a_x 、 b_x および d は、以下の式 (3)、(4) を満たす

30

表示装置。

$$\psi_x - a_x \leq \theta_{x1} \leq \theta_{x2} \leq \psi_x + a_x \dots (1)$$

40

$$\psi_x - a_x \leq \theta_x \leq \psi_x + a_x \dots (2)$$

$$b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos \theta_{x1} \times \cos \theta_{x2}) \dots (3)$$

$$b_x \leq \alpha_x \dots (4)$$

【請求項 8】

前記光散乱層は、さらに、前記表示パネルとの関係で前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱させるようになっており、

前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する入射角を θ_y とし、前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最小出射角を θ_{y1} とし、前記第 2 の方向

50

から入射する外光の前記光散乱層に対する最大出射角を θ_{y2} とし、 ψ_y 、 a_y 、 θ_y 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} が以下の式 (5)、(6) を満たすときに、 θ_{y1} で前記光散乱層から出射された外光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 3 到達点と、 θ_{y2} で前記光散乱層から出射された光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 4 到達点との距離を b_y とし、前記画素の辺のうち前記第 1 の辺とは異なる辺であって、かつ前記第 2 の方向と平行な成分を有する第 2 の辺の長さを α_y とすると、 θ_{y1} 、 θ_{y2} 、 a_y 、 b_y および d は、以下の式 (7)、(8) を満たす

請求項 7 に記載の表示装置。

$$\psi_y - a_y \quad \theta_{y1} \quad \theta_{y2} \quad \psi_y + a_y \dots (5)$$

$$\psi_y - a_y \quad \theta_y \quad \psi_y + a_y \dots (6)$$

$$b_y = d \times \sin(\theta_{y2} - \theta_{y1}) / (\cos \theta_{y1} \times \cos \theta_{y2}) \dots (7)$$

$$b_y \quad \alpha_y \dots (8)$$

10

【請求項 9】

表示装置を表示部として備え、

前記表示装置は、

複数の画素が 2 次元配置された表示パネルと、

映像信号に基づいて各画素を駆動する駆動回路と

を有し、

前記表示パネルは、

液晶層と、

20

前記液晶層を挟み込む第 1 基板および第 2 基板と、

前記液晶層を介して前記第 2 基板側から入射した外光を反射する反射層と、

前記第 2 基板との関係で前記第 1 基板とは反対側に配置された光散乱層と

を有し、

前記光散乱層は、前記表示パネルとの関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させるようになっており、

前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する入射角を θ_x とし、前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最小出射角を θ_{x1} とし、前記第 1 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最大出射角を θ_{x2} とし、 ψ_x 、 a_x 、 θ_x 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} が以下の式 (1)、(2) を満たすときに、 θ_{x1} で前記光散乱層から出射された外光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 1 到達点と、 θ_{x2} で前記光散乱層から出射された光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 2 到達点との距離を b_x とし、前記反射層と前記光散乱層との距離を d とし、前記画素の辺のうち前記第 1 の方向と平行な成分を有する第 1 の辺の長さを α_x とすると、 θ_{x1} 、 θ_{x2} 、 a_x 、 b_x および d は、以下の式 (3)、(4) を満たす

30

電子機器。

$$\psi_x - a_x \quad \theta_{x1} \quad \theta_{x2} \quad \psi_x + a_x \dots (1)$$

$$\psi_x - a_x \quad \theta_x \quad \psi_x + a_x \dots (2)$$

$$b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos \theta_{x1} \times \cos \theta_{x2}) \dots (3)$$

$$b_x \quad \alpha_x \dots (4)$$

40

【請求項 10】

前記光散乱層は、さらに、前記表示パネルとの関係で前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち前記反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱させるようになっており、

前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する入射角を θ_y とし、前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最小出射角を θ_{y1} とし、前記第 2 の方向から入射する外光の前記光散乱層に対する最大出射角を θ_{y2} とし、 ψ_y 、 a_y 、 θ_y 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} が以下の式 (5)、(6) を満たすときに、 θ_{y1} で前記光散乱層から出射された外

50

光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 3 到達点と、 θ_{y2} で前記光散乱層から出射された光のうち前記反射層で反射されてきた光が前記光散乱層に到達した第 4 到達点との距離を b_y とし、前記画素の辺のうち前記第 1 の辺とは異なる辺であって、かつ前記第 2 の方向と平行な成分を有する第 2 の辺の長さを α_y とすると、 θ_{y1} 、 θ_{y2} 、 a_y 、 b_y および d は、以下の式 (7)、(8) を満たす

請求項 9 に記載の電子機器。

$$\psi_y - a_y \theta_{y1} \theta_{y2} \psi_y + a_y \dots (5)$$

$$\psi_y - a_y \theta_y \psi_y + a_y \dots (6)$$

$$b_y = d \times \sin(\theta_{y2} - \theta_{y1}) / (\cos \theta_{y1} \times \cos \theta_{y2}) \dots (7)$$

$$b_y \alpha_y \dots (8)$$

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型、または反射部と透過部とを兼ね備えた半透過型の表示パネルならびにそれを備えた表示装置および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話や電子ペーパーなどのモバイル機器向けの表示装置の需要が高くなっており、反射型の表示装置が注目されている。反射型の表示装置は、外部からの入射光（周辺光）を反射板で反射させて表示を行うものであり、バックライトを必要としない。そのため、バックライトの分だけ消費電力が節約されるので、透過型の表示装置を用いた場合と比べて、モバイル機器の長時間駆動が可能である。また、バックライトが不要であることから、その分だけ軽量化や小型化も可能となる。

20

【0003】

反射型の表示装置では、外光を利用して表示を行うために、散乱機能を持った層を表示装置内に設ける必要がある。例えば、特許文献 1 では、反射電極に凹凸を設けることにより、反射電極に散乱機能を付与することが開示されている。また、特許文献 2～4 では、反射電極に凹凸を設ける代わりに、散乱フィルムをガラス基板の上面に設けることが開示されている。ここで、特許文献 2 に記載の散乱フィルムは、前方散乱が多く後方散乱が少ない前方散乱フィルムである。特許文献 3、4 に記載の散乱フィルムは、特定方向から入射した光を散乱する異方性前方散乱フィルムである。特許文献 3 に記載の異方性前方散乱フィルムは、光出射時に散乱し光入射時にほとんど散乱しないようになっており、特許文献 4 に記載の異方性前方散乱フィルムは、光入射時に散乱し光出射時にほとんど散乱しないようになっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 2 7 7 1 3 9 2 号

【特許文献 2】特開平 1 1 - 2 3 7 6 2 3 号公報

【特許文献 3】特開平 0 9 - 1 1 3 8 9 3 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 2 4 4 1 3 4 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 に記載の方法では、反射電極に凹凸を付けるためのプロセスが増え、高コストになってしまうという問題があった。特許文献 2～4 に記載の方法は、反射電極に凹凸を付ける場合よりもプロセス数を少なくすることができる点で、特許文献 1 に記載の方法よりも優れている。しかし、特許文献 2 に記載の方法では、散乱角度範囲が全方位であるために、白表示での十分な明るさが得られず、コントラスト比が低いという問題があった。さらに、特許文献 2 に記載の方法では、光入射時と光出射時の両方で散乱する

50

ので、画像ボケが発生するという問題もあった。特許文献 3 に記載の方法では、散乱角度範囲が限定的なので、白表示で十分な明るさが得られ、高いコントラスト比が得られるが、光入射時の散乱の大きさによっては画像ボケが発生するという問題があった。特許文献 4 に記載の方法では、光出射時の散乱が小さいので、画像ボケがほとんど生じないが、反射率が十分に高くならず、白表示での十分な明るさが得られないという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、画像ボケを抑えつつ、高反射率を得ることの可能な反射型の表示パネルならびにそれを備えた表示装置および電子機器を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の表示パネルは、複数の画素が 2 次元配置された表示パネルである。この表示パネルは、液晶層と、液晶層を挟み込む第 1 基板および第 2 基板と、液晶層を介して第 2 基板側から入射した外光を反射する反射層と、第 2 基板との関係で第 1 基板とは反対側に配置された光散乱層とを備えている。光散乱層は、表示パネルとの関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させるようになっている。このとき、以下に定義した b_x 、 d 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} および α_x が、以下の 2 つの式 (A)、(B) を満たしている。

【 0 0 0 8 】

$$b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos \theta_{x1} \times \cos \theta_{x2}) \dots (A)$$

$$b_x = \alpha_x \dots (B)$$

θ_{x1} : 第 1 の方向から入射する外光の光散乱層に対する最小出射角

θ_{x2} : 第 1 の方向から入射する外光の光散乱層に対する最大出射角

d : 反射層と光散乱層との距離

b_x : ψ_x 、 a_x 、 θ_x 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} が以下の 2 つの式 (C)、(D) を満たすときに、 θ_{x1} で光散乱層から出射された外光のうち反射層で反射されてきた光が光散乱層に到達した第 1 到達点と、 θ_{x2} で光散乱層から出射された光のうち反射層で反射されてきた光が光散乱層に到達した第 2 到達点との距離

α_x : 画素の辺のうち第 1 の方向と平行な成分を有する第 1 の辺の長さ

$$\psi_x - a_x \quad \theta_{x1} \quad \theta_{x2} \quad \psi_x + a_x \dots (C)$$

$$\psi_x - a_x \quad \theta_x \quad \psi_x + a_x \dots (D)$$

θ_x : 第 1 の方向から入射する外光の光散乱層に対する入射角

【 0 0 0 9 】

本発明の表示装置は、複数の画素が 2 次元配置された表示パネルと、映像信号に基づいて各画素を駆動する駆動回路とを備えたものである。この表示装置に搭載された表示パネルは、上記の表示パネルと同一の構成要素を有している。本発明の電子機器は、上記の表示装置を表示部として備えたものである。

【 0 0 1 0 】

本発明の表示パネル、表示装置および電子機器では、上記の特性を有する光散乱層が第 2 基板の上面に設けられている。これにより、最小出射角～最大出射角の範囲で光散乱層から出射された外光が反射層で反射されたのち光散乱層に再度入射し、光散乱層で散乱を受けて外部に出射されている時に、その散乱光によって形成される像のにじみ幅が画素サイズ以下となっている。そのため、観察者は、画像にボケが生じているとはほとんど感じない。また、本発明の表示パネル、表示装置および電子機器では、外光が光散乱層に入射するときには光散乱層でほとんど散乱されず、反射層で反射された外光が光散乱層を通過するときには光散乱層で大きく散乱されるようになっている。そのため、光散乱層がこれとは逆の特性となっている場合と比べて、高反射率が得られ、白輝度が高くなる。

【 0 0 1 1 】

本発明の表示パネル、表示装置および電子機器において、光散乱層が、さらに、表示パ

10

20

30

40

50

ネルとの関係で第 1 の方向と交差する第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち反射層で反射されてきた光を、散乱中心軸を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱させるようになっていてもよい。このとき、以下に定義した b_y 、 d 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} および α_y が、以下の 2 つの式 (E)、(F) を満たしていることが好ましい。

【0012】

$$b_y = d \times \sin(\theta_{y2} - \theta_{y1}) / (\cos \theta_{y1} \times \cos \theta_{y2}) \dots (E)$$

$$b_y = \alpha_y \dots (F)$$

θ_{y1} : 第 2 の方向から入射する外光の光散乱層に対する最小出射角

θ_{y2} : 第 2 の方向から入射する外光の光散乱層に対する最大出射角

b_y : ψ_y 、 a_y 、 θ_y 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} が以下の 2 つの式 (G)、(H) を満たすときに、 θ_{y1} で光散乱層から出射された外光のうち反射層で反射されてきた光が光散乱層に到達した第 3 到達点と、 θ_{y2} で光散乱層から出射された光のうち反射層で反射されてきた光が光散乱層に到達した第 4 到達点との距離

α_y : 画素の辺のうち第 1 の辺とは異なる辺であって、かつ第 2 の方向と平行な成分を有する第 2 の辺の長さ

$$\psi_y - a_y \quad \theta_{y1} \quad \theta_{y2} \quad \psi_y + a_y \dots (G)$$

$$\psi_y - a_y \quad \theta_y \quad \psi_y + a_y \dots (H)$$

θ_y : 第 2 の方向から入射する外光の光散乱層に対する入射角

【0013】

上記のようにした場合には、表示パネルを観察者との関係で所定の角度だけ回転させたときにでも、観察者は、画像にボケが生じているとはほとんど感じる事がなく、しかも、高反射率が得られる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の表示パネル、表示装置および電子機器によれば、上記の特性を有する光散乱層を第 2 基板の上面に設けるようにしたので、画像ボケを抑えつつ、高反射率を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る表示装置の構成の一例を表す上面図および断面図である。

【図 2】(A) 図 1 の表示パネルの A - A 矢視方向の断面構成の一例を表す図である。(B) 図 1 の表示パネルの B - B 矢視方向の断面構成の一例を表す図である。

【図 3】図 2 の光散乱層の断面構成の一例を表す図である。

【図 4】図 1 の表示装置の作用の一例を表す概念図である。

【図 5】図 4 の光散乱層の散乱角度範囲について説明するための概念図である。

【図 6】光散乱層の散乱特性と反射率との関係の一例を表す図である。

【図 7】外光の入射角と画像のボケ幅との関係の一例を表す図である。

【図 8】支持基板の厚さと画像のボケ幅との関係の一例を表す図である。

【図 9】図 2 の光散乱層の断面構成の一変形例を表す図である。

【図 10】図 2 の光散乱層の断面構成の他の変形例を表す図である。

【図 11】図 9 または図 10 の光散乱層を用いた表示装置の作用の一例を表す概念図である。

【図 12】図 11 の光散乱層の散乱角度範囲について説明するための概念図である。

【図 13】一適用例に係る電子機器の構成の一例を表す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

10

20

30

40

50

1. 実施の形態（表示装置）

光散乱層が1つの散乱中心軸を有している例（図1～図6）

2. 実施例（表示装置）

上記実施の形態に係る表示装置の一実施例（図7、図8）

3. 変形例（表示装置）

光散乱層が2つの散乱中心軸を有している例（図9～図12）

4. 適用例（電子機器）

上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置が

表示部として利用されている例（図13）

10

【0017】

< 1. 実施の形態 >

[構成]

図1（A）は、本発明の一実施の形態に係る表示装置1の上面構成の一例を表すものである。図1（B）は、図1（A）の表示装置1のA-A矢視方向の断面構成の一例を表すものである。なお、図1（A）、（B）は模式的に表したものであり、実際の寸法、形状と同一とは限らない。

【0018】

表示装置1は、例えば、図1（A）、（B）に示したように、表示パネル10と、表示パネル10を駆動する駆動回路が集積されたドライバIC20とを備えたものである。この表示装置1において、表示パネル10の表面のうち外縁以外の領域が各種画像やデータ等を表示する表示領域1Aとなっており、表示パネル10の表面のうち表示領域1Aの周縁が非表示領域1Bとなっている。

20

【0019】

ドライバIC20は、後述の各画素10Aを映像信号に基づいて駆動するものであり、例えば、図1（A）に示したように、後述の基板30の表面上に実装されている。

【0020】

表示パネル10は、反射型、または反射部と透過部とを兼ね備えた半透過型の液晶パネルである。表示パネル10は、複数の画素10Aが表示領域1A内に2次元配置されたものであり、映像信号に応じて各画素10Aが駆動されることによって画像を表示するものである。表示パネル10は、例えば、図1（A）、（B）に示したように、所定の間隙を介して互いに対向する基板30、40と、基板30と基板40との間に設けられた液晶層50およびシール材60とを備えている。なお、基板30が本発明の「第1基板」の一具体例に相当し、基板40が本発明の「第2基板」の一具体例に相当する。

30

【0021】

液晶層50は、例えば、ネマティック（Nematic）液晶を含んで構成され、後述するように、ドライバIC20からの印加電圧により、液晶層50に入射する光を画素10Aごとに透過または遮断する変調機能を有している。なお、液晶の光透過レベルを変えることにより画素10Aごとの階調が調整される。シール材60は、液晶層50を封止するとともに、基板30および基板40を互いに貼り合わせるものである。シール材60によって区画された領域が、表示領域1Aに対応しており、シール材60によって区画された領域の外側の領域が、非表示領域1Bに対応している。

40

【0022】

図2（A）、（B）は、表示パネル10の断面構成をより具体的に表したものである。図2（A）は、図1（A）のA-A矢視方向の断面構成の一例を表したものである。図2（B）は、図1（A）のB-B矢視方向の断面構成の一例を表したものである。

【0023】

基板30は、例えば、図2（A）、（B）に示したように、支持基材31の液晶層50側の表面上に、複数の画素電極32と、配向膜33とを有するものである。基板40は、例えば、図2（A）、（B）に示したように、支持基材41の液晶層50側の表面上に、

50

カラーフィルタ 4 2、遮光部 4 3、透明電極 4 4 および配向膜 4 5 を有するとともに、支持基材 4 1 の液晶層 5 0 とは反対側の表面上に、光散乱層 4 6、位相差層 4 7 および偏光層 4 8 を有するものである。遮光部 4 3 は、カラーフィルタ 4 2 と同一面に部分的に設けられている。なお、支持基材 3 1 が本発明の「第 1 基板」の一具体例に相当し、支持基材 4 1 が本発明の「第 2 基板」の一具体例に相当する。また、画素電極 3 2 が本発明の「反射層」の一具体例に相当する。なお、基板 3 0 または基板 4 0 において、図 2 に未記載の何らかの層がさらに追加されてもよい。

【 0 0 2 4 】

支持基材 3 1 および支持基材 4 1 のうち少なくとも支持基材 4 1 は、可視光に対して透明な基板、例えば、板ガラスまたは透光性の樹脂基板からなる。支持基材 3 1 は、可視光に対して不透明な基板、例えば、シリコンウェハなどであってもよい。

10

【 0 0 2 5 】

複数の画素電極 3 2 は、支持基材 4 1 側の透明電極 4 4 と共に液晶層 5 0 を駆動するものである。各画素電極 3 2 は、ドライバ IC 2 0 と電気的に接続されている。各画素電極 3 2 は、ドライバ IC 2 0 によって電圧が印加されると、画素電極 3 2 および透明電極 4 4 間の電位差に応じた電界を、画素電極 3 2 と透明電極 4 4 の間に発生させ、その電界の大きさに応じて液晶層 5 0 を駆動するようになっている。

【 0 0 2 6 】

複数の画素電極 3 2 は、支持基材 3 1 のうち液晶層 5 0 側の表面上に 2 次元配置されており、例えば、格子配列またはデルタ配列となっている。各画素電極 3 2 は、例えば、面内のある方向に延在する帯状の形状となっている。図 2 (A)、(B) では、各画素電極 3 2 が X 軸方向に延在する長方形形状となっている場合が例示されている。なお、各画素電極 3 2 が Y 軸方向に延在する長方形形状となっていたり、正方形形状となっていたりしてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

複数の画素電極 3 2 は、さらに、液晶層 5 0 を介して基板 4 0 側から入射した光を反射する機能も有している。各画素電極 3 2 は、可視光を反射する導電性材料からなり、例えば、A l - N d 合金などの金属材料からなる。各画素電極 3 2 の上面は、例えば、鏡面となっている。このように、各画素電極 3 2 が反射層として用いられる場合には、各画素電極 3 2 以外の部材が反射層として用いられる場合と比べて、反射層を支持基材 4 1 の裏面に対して最も近づけることができる。

30

【 0 0 2 8 】

透明電極 4 4 は、可視光に対して透明な導電性材料からなり、例えば、I T O (Indium Tin Oxide ; 酸化インジウムスズ) からなる。透明電極 4 4 は、例えば、基板 4 0 内の所定の層内全体に形成された電極であり、全ての画素電極 3 2 と向き合って配置されている。従って、透明電極 4 4 は、各画素電極 3 2 に対して対向する共通電極として機能する。

【 0 0 2 9 】

表示パネル 1 0 のうち、画素電極 3 2 と透明電極 4 4 とが互いに対向する部分に対応する部分が、画素電極 3 2 および透明電極 4 4 間に印加される電圧によって液晶層 5 0 を部分的に駆動することの可能な最小単位となっている。本実施の形態では、この最小単位が、図 2 (A) に示したように、副画素 1 0 R、副画素 1 0 G または副画素 1 0 B に相当しており、これら 3 つの副画素 1 0 R、1 0 G、1 0 B で 1 つの画素 1 0 A が構成されている。

40

【 0 0 3 0 】

ここで、副画素 1 0 R は赤色の光を出射するものである。副画素 1 0 R は、後述の画素電極 3 2 から反射されてきた光のうち赤色の波長帯の光を選択的に透過することにより、赤色の光を出射するようになっている。副画素 1 0 G は緑色の光を出射するものである。副画素 1 0 G は、後述の画素電極 3 2 から反射されてきた光のうち緑色の波長帯の光を選択的に透過することにより、緑色の光を出射するようになっている。副画素 1 0 B は青色の光を出射するものである。副画素 1 0 B は、後述の画素電極 3 2 から反射されてきた光

50

のうち青色の波長帯の光を選択的に透過することにより、青色の光を出射するようになっている。

【0031】

配向膜33, 45は、液晶層50内の液晶分子を所定の方向に配向させるものである。配向膜33は、各画素電極32を含む表面上に形成されており、液晶層50と直接に接している。一方、配向膜45は、透明電極44の表面上に形成されており、液晶層50と直接に接している。配向膜33, 45は、例えば、ポリイミドなどの高分子材料からなり、例えば、塗布したポリイミド等に対してラビング処理を施すことにより形成されたものである。

【0032】

カラーフィルタ42は、液晶層50を透過してきた光を、例えば、赤(R)、緑(G)および青(B)の三原色にそれぞれ色分離するためのカラーフィルタを、画素電極32の配列と対応させて配列したものである。カラーフィルタ42は、例えば、図2(A)に示したように、副画素10Rに対応して赤用フィルタ42Rを有しており、副画素10Gに対応して緑用フィルタ42Gを有しており、副画素10Bに対応して青用フィルタ42Bを有している。フィルタ配列(画素配列)としては、一般的に、ストライプ配列や、ダイアゴナル配列、デルタ配列、レクタングル配列のようなものがある。

【0033】

なお、図2(A), (B)には、フィルタ配列がストライプ配列となっている場合が例示されている。このとき、副画素10R, 10G, 10BがY軸方向に周期的に配置されており、赤用フィルタ42R、緑用フィルタ42Gおよび青用フィルタ42Bも、副画素10R, 10G, 10Bの配列に対応してY軸方向に周期的に配置されている。X軸方向に関しては、副画素10R, 10G, 10Bが、色ごとに一列に配置されており、赤用フィルタ42R、緑用フィルタ42Gおよび青用フィルタ42Bも、副画素10R, 10G, 10Bの配列に対応して、色ごとに一列に配置されている。なお、本実施の形態において、フィルタ配列は、ストライプ配列に限定されるものではなく、上述のダイアゴナル配列やデルタ配列、レクタングル配列などの他の配列となってもよい。

【0034】

遮光部43は、画素間のクロストークを低減するものであり、例えば、可視光を吸収する機能を有している。遮光部43は、例えば、画素電極32との非対向領域に形成されており、例えば、画素電極32との対向領域に開口を有する格子状の形状となっている。

【0035】

偏光層48は、所定の直線偏光成分を吸収し、それ以外の偏光成分を透過する機能を有している。従って、偏光層48は、外部から入射してきた外光を直線偏光に変換する機能を有している。偏光層48は、例えば、ヨウ素等のハロゲン物質や二色性染料をポリビニルブチラル等の高分子フィルムに吸着させることにより形成されたものである。位相差層47は、例えば、ポリビニルアルコール樹脂の一軸延伸フィルムである。そのリタレーションは、可視光領域のうち最も視感度の高い緑色光波長の約1/4に相当する値となっている。従って、位相差層47は、偏光層48側から入射してきた直線偏光光を円偏光に変換する機能を有しており、1/4波長板として機能する。なお、高帯域にするために、偏光層48と、位相差層47との間に、可視光の最も視感度が高い緑色光波長の約1/2に相当するリタレーションを有する位相差層(例えば1/2波長板)がさらに設けられていてもよい。

【0036】

光散乱層46は、支持基材41と位相差層47との間の領域に配置されており、例えば、接着剤(図示せず)によって支持基材41の上面に貼り合わされている。光散乱層46は、例えば、図3(A)または図3(B)に示したように、屈折率の互いに異なる2種類の領域46A、46Bが厚さ方向に延在するとともに所定の方向(具体的には後述の散乱中心軸 AX_1 の向きと同一またはほぼ同一の方向)に傾斜して形成されたものである。なお、図3(A), (B)は、光散乱層46の構成の一例を斜視的に表すとともに、X軸と

10

20

30

40

50

平行な方向で切断した断面構成の一例も表したものである。光散乱層 4 6 は、例えば、屈折率の互いに異なる 2 種類以上の光重合可能なモノマーまたはオリゴマーの混合物である樹脂シートに、紫外線を斜め方向から照射することにより形成されたものである。なお、光散乱層 4 6 は、上記とは異なる構造となってもよく、また、上記とは異なる方法で製造されたものであってもよい。

【0037】

光散乱層 4 6 は、特定方向から入射した光を散乱する異方性前方散乱フィルムである。光散乱層 4 6 は、特定方向から光が入射してきた場合に、その入射光をほとんど散乱せずに透過させ、画素電極 3 2 で反射され戻ってきた光を大きく散乱するようになっている。また、光散乱層 4 6 は、特定方向とは異なる方向から光が入射してきた場合には、偏光層 4 8 側からの光入射時だけでなく偏光層 4 8 側への光出射時にも、ほとんど散乱せずに透過させるようになっている。

【0038】

光散乱層 4 6 は、例えば、図 4 に示したように、表示パネル 1 0 との関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち画素電極 3 2 で反射されてきた光を、散乱中心軸 $A X_1$ を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させるようになっている。ここで、外光とは、表示パネル 1 0 の表示領域 1 A に入射する平行光を指しており、さらに、無偏光光を指している。また、第 1 の方向とは、図 4 において、X 座標および Z 座標が正となる象限の方向のうち限られた角度範囲内の方向を指している。この角度範囲は、後述の 2 つの式 (C), (D) が成立する範囲となっている。

【0039】

散乱角度範囲 ($\psi_x \pm a_x$) においては、理想的には、散乱光の光強度が均一となり、散乱特性がトップハット形状となる。しかし、実際には、図 5 に示したように、散乱特性は、ある程度の勾配を持った山なりの形状となる。そこで、本実施の形態では、光強度が、散乱中心軸 ψ_x における光強度の 10% に相当する大きさとなるときの角度を、散乱角度範囲 ($\psi_x \pm a_x$) の両端の値 ($\psi_x - a_x, \psi_x + a_x$) とした。

【0040】

本実施の形態では、以下に定義した b_x 、 d 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} および α_x が、以下の 2 つの式 (A), (B) を満たしている。以下の 2 つの式 (A), (B) において、 b_x が、観察者が表示パネル 1 0 の表示領域 1 A を眺めたときに、表示領域 1 A に形成される映像のにじみ (いわゆるボケ幅) に対応している。従って、以下の式 (B) は、ボケ幅が副画素サイズ以下となっていることを意味している。

【0041】

$$b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos \theta_{x1} \times \cos \theta_{x2}) \dots (A)$$

$$b_x \leq \alpha_x \dots (B)$$

θ_{x1} : 第 1 の方向から入射する外光の光散乱層 4 6 に対する最小出射角

θ_{x2} : 第 1 の方向から入射する外光の光散乱層 4 6 に対する最大出射角

d : 画素電極 3 2 と光散乱層 4 6 との距離

b_x : ψ_x 、 a_x 、 θ_x 、 θ_{x1} 、 θ_{x2} が以下の 2 つの式 (C), (D) を満たすときに、 θ_{x1} で光散乱層 4 6 から出射された外光のうち画素電極 3 2 で反射されてきた光が光散乱層 4 6 に到達した第 1 到達点 P_{x1} と、 θ_{x2} で光散乱層 4 6 から出射された光のうち画素電極 3 2 で反射されてきた光が光散乱層 4 6 に到達した第 2 到達点 P_{x2} との距離

α_x : 副画素 10R、副画素 10G または副画素 10B の辺のうち第 1 の方向と平行な成分を有する第 1 の辺の長さ

$$\psi_x - a_x \leq \theta_{x1} \leq \theta_{x2} \leq \psi_x + a_x \dots (C)$$

$$\psi_x - a_x \leq \theta_x \leq \psi_x + a_x \dots (D)$$

θ_x : 第 1 の方向から入射する外光の光散乱層 4 6 に対する入射角

【0042】

[作用、効果]

次に、本実施の形態の表示装置 1 の作用、効果について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

表示装置 1 の作用の説明に際して、表示パネル 10 内の透過軸、遅相軸およびラビング軸が以下のようになっているとす。具体的には、偏光層 48 の透過軸と、位相差層 47 の遅相軸とのなす角が 45° となっている。偏光層 48 の透過軸と、配向膜 45 のラビング軸とのなす角が 101° となっている。配向膜 45 のラビング軸と、配向膜 45 のラビング軸のなす角（すなわち、液晶のねじれ角）が 70° となっている。このとき、液晶層 50 のリタデーションが $0.25\mu\text{m}$ となっている。なお、上記の数値は、あくまでも表示装置 1 の作用を説明するために一例として挙げたものであり、表示パネル 10 内の透過軸、遅相軸およびラビング軸が上記の数値に限定されることを意図したものではない。

【 0 0 4 4 】

表示パネル 10 内の透過軸、遅相軸およびラビング軸が上述したようになっている場合に、例えば、特定の方向から入射してきた外光 L_x は、偏光層 48 によって直線偏光に変換され、さらに位相差層 47 によって左回り円偏光に変換されて、光散乱層 46 に到達する。光散乱層 46 で後方に散乱された光は、右回り円偏光に変換され、位相差層 47 によって再び直線偏光に戻るが、この直線偏光は偏光層 48 の透過軸と直交する方向に振動しており、偏光層 48 によって吸収される。また、支持基材 41 などの界面で後方に反射した光も、同様に偏光層 48 によって吸収される。これら後方に反射する光は全て表示に寄与しないので、高いコントラストが得られる。

【 0 0 4 5 】

一方、光散乱層 46 で前方にわずかに散乱された光のうち、電圧の印加されていない液晶層 50 に入射した光は、液晶層 50 で直線偏光に変換されて画素電極 32 に達する。これは、あらかじめそうなるように液晶層 50 のリタデーションとツイスト角が設定されているためである。反射された光は、全く同じ経路をたどって、元の左回り円偏光に戻される。このような変換は、画素電極 32 上で直線偏光になるような変換を行う液晶層 50 について一般的に言えることである。左回り円偏光は、光散乱層 46 で前方に大きく散乱されたのち、位相差層 47 によって元の直線偏光に戻り、偏光層 48 を通過する。従って、この場合には、画素 10A（または、副画素 10R、副画素 10G もしくは副画素 10B）は明表示となる。

【 0 0 4 6 】

また、光散乱層 46 で前方にわずかに散乱された光のうち、電圧の印加されている液晶層 50 に入射した光は、左回り円偏光のまま画素電極 32 に達し、画素電極 32 で反射されて右回り円偏光になる。この光は先程の光散乱層 46 で後方に散乱された光と同様の経路をたどって、偏光層 48 で吸収される。従って、この場合には、画素 10A（または、副画素 10R、副画素 10G もしくは副画素 10B）は暗表示となる。このように、本実施の形態では、光散乱層 46 で後方散乱した光や各界面で反射した光が、位相差層 47 と偏光層 48 の組み合わせによって吸収されるので、高いコントラスト比が得られる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態では、上記の特性を有する光散乱層 46 が支持基材 41 の上面に設けられている。これにより、最小出射角～最大出射角の範囲で光散乱層 46 から出射された外光が画素電極 32 で反射されたのち光散乱層 46 に再度入射し、光散乱層 46 で散乱を受けて外部に出射されている時に、その散乱光によって形成される像のにじみ幅が副画素サイズ以下となっている。

【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態では、外光 L_x が光散乱層 46 に入射するときには光散乱層 46 でほとんど散乱されず、画素電極 32 で反射された外光が光散乱層 46 を通過するときには光散乱層 46 で大きく散乱されるようになっている。そのため、光散乱層 46 がこれとは逆の特性となっている場合と比べて、高い反射率が得られ、白輝度が高くなる。このことは、図 6 に示した実験結果から明らかである。図 6 には、光散乱層 46 が入射光をほとんど散乱せずに透過させ、反射層で反射され戻ってきた光を大きく散乱するようになっている場合（出射散乱）の方が、光散乱層 46 が入射光を大きく散乱し、反射層で反射され戻っ

10

20

30

40

50

てきた光をほとんど散乱しないようになっている場合（入射散乱）よりも、反射率（つまり、表面輝度）が高くなっていることが示されている。従って、画像ボケを抑えつつ、明るい表示を得ることができる。

【0049】

< 2 . 実施例 >

次に、上記実施の形態の表示装置 1 の実施例について説明する。図 7 は、外光が $\theta_x = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$ で光散乱層 46 の上面に入射し、 $\theta_x - 3^\circ$ (θ_{x1}, θ_{x2})

$\theta_x + 3^\circ$ で光散乱層 46 の下面から出射され、かつ光散乱層 46 の散乱角度範囲 ($\psi_x \pm a_x$) が $20^\circ \pm 20^\circ$ となっている場合に、 d が $100, 300, 500 \mu\text{m}$ となっているときの、入射角 θ_x と距離 b_x (= 画像のボケ幅) との関係を表したものである。なお、図 7 において、入射角 θ_x として、 $10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$ を挙げたのは、外光の入射角として適当な範囲が $10^\circ \sim 40^\circ$ であると考えたからである。

【0050】

図 7 から、副画素サイズが $100 \mu\text{m}$ 以上となっている場合には、 d (実質的には支持基材 41 の厚さ) が $500 \mu\text{m}$ 程度と厚くなっていたとしても、ボケ幅が副画素サイズ以下となり、画像ボケを抑えることができることがわかる。また、図 7 から、副画素サイズが $55 \mu\text{m}$ 以上となっている場合には、 d が $300 \mu\text{m}$ 以下となっていれば、ボケ幅が副画素サイズ以下となり、画像ボケを抑えることができることがわかる。また、図 7 から、副画素サイズが $20 \mu\text{m}$ 以上となっている場合には、 d が $100 \mu\text{m}$ 以下となっていれば、ボケ幅が副画素サイズ以下となり、画像ボケを抑えることができることがわかる。

【0051】

図 8 は、外光が $\theta_x = 30^\circ$ で光散乱層 46 の上面に入射し、 $\theta_x - 3^\circ$ (θ_{x1}, θ_{x2}) $\theta_x + 3^\circ$ で光散乱層 46 の下面から出射され、かつ光散乱層 46 の散乱角度範囲 ($\psi_x \pm a_x$) が $20^\circ \pm 20^\circ$ となっている場合に、 d_x (支持基材 41 の厚さ) と、距離 b_x (= 画像のボケ幅) との関係を表したものである。なお、図 8 において、入射角 θ_x として 30° を挙げたのは、外光の入射角として設計角 (設計時に外光の入射角として想定する角度) となり得る角度であると考えたからである。なお、設計角は、散乱中心軸 AX_1 の角度と相関関係にあり、設計角と相関関係のある散乱中心軸 AX_1 の角度は、光散乱層 46 の領域 46A, 46B の傾斜角 (光散乱層 46 の法線と領域 46A, 46B の長軸とのなす角) とおおむね等しくなっている。従って、表示装置 1 の設計角は、光散乱層 46 の領域 46A, 46B の傾斜角から推定することが可能である。

【0052】

図 8 から、設計角が 30° となっており、副画素サイズが $42 \mu\text{m}$ 以上となっている場合には、 d が $300 \mu\text{m}$ 以下となっていれば、ボケ幅が副画素サイズ以下となり、画像ボケを抑えることができることがわかる。また、図 8 から、設計角が 30° となっており、副画素サイズが $30 \mu\text{m}$ 以上となっている場合には、 d が $200 \mu\text{m}$ 以下となっていれば、ボケ幅が副画素サイズ以下となり、画像ボケを抑えることができることがわかる。また、図 8 から、設計角が 30° となっており、副画素サイズが $16 \mu\text{m}$ 以上となっている場合には、 d が $100 \mu\text{m}$ 以下となっていれば、ボケ幅が副画素サイズ以下となり、画像ボケを抑えることができることがわかる。

【0053】

< 3 . 変形例 >

[第 1 変形例]

上記実施の形態では、光散乱層 46 は、表示パネル 10 との関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち画素電極 32 で反射されてきた光を、散乱中心軸 AX_1 を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させるようになっていたが、さらに、他の方向から入射してした外光に対しても同様の散乱機能を有していてもよい。

【0054】

このとき、光散乱層 46 は、例えば、図 9 に示したように、屈折率の互いに異なる 2 種

類の領域 4 6 A、4 6 B が厚さ方向に延在するとともに所定方向（具体的には散乱中心軸 $A X_1$ の向きと同一またはほぼ同一の方向）に傾斜して形成された異方性前方散乱フィルム 4 6 - 1 と、屈折率の互いに異なる 2 種類の領域 4 6 C、4 6 D が厚さ方向に延在するとともに所定方向（具体的には後述の散乱中心軸 $A X_2$ の向きと同一またはほぼ同一の方向）に傾斜して形成された異方性前方散乱フィルム 4 6 - 2 とを積層して構成されたものであってもよい。なお、図 9 は、光散乱層 4 6 の構成の一例を展開して斜視的に表すとともに、断面構成の一例も表したものである。

【0055】

また、光散乱層 4 6 は、例えば、図 10 に示したように、屈折率の互いに異なる 3 種類の領域 4 6 E、4 6 F、4 6 G が厚さ方向に延在するとともに、領域 4 6 F が所定方向（具体的には散乱中心軸 $A X_1$ の向きと同一またはほぼ同一の方向）に傾斜して形成されるとともに、領域 4 6 G が所定方向（具体的には散乱中心軸 $A X_2$ の向きと同一またはほぼ同一の方向）に傾斜して形成された 1 枚の異方性前方散乱フィルムであってよい。このとき、領域 4 6 E は、光散乱層 4 6 のうち領域 4 6 F、4 6 G 以外の部位に対応している。なお、図 10 は、光散乱層 4 6 の構成の一例を斜視的に表すとともに、断面構成の一例も表したものである。

【0056】

本変形例において、光散乱層 4 6 は、図 4 に示したように、表示パネル 10 との関係で第 1 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち画素電極 32 で反射されてきた光を、散乱中心軸 $A X_1$ を中心として $\psi_x \pm a_x$ の範囲で散乱させる機能を有している。光散乱層 4 6 は、さらに、図 11 に示したように、表示パネル 10 との関係で第 2 の方向から外光が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち画素電極 32 で反射されてきた光を、散乱中心軸 $A X_2$ を中心として $\psi_y \pm a_y$ の範囲で散乱させる機能を有している。

【0057】

ここで、第 2 の方向とは、第 1 の方向および第 2 の方向を矢印で模式的に表したときに、これらの矢印を光散乱層 4 6 の厚さ方向（Z 軸方向）からみたときに、第 1 の方向の矢印と第 2 の方向の矢印とが互いに直交する方向を指している。さらに、第 2 の方向とは、図 11 において、Y 座標および Z 座標が正となる象限の方向のうち限られた角度範囲内の方向を指している。この角度範囲は、後述の 2 つの式（G）、（H）が成立する範囲となっている。

【0058】

散乱角度範囲（ $\psi_y \pm a_y$ ）においては、理想的には、散乱光の光強度が均一となり、散乱特性がトップハット形状となる。しかし、実際には、図 12 に示したように、散乱特性は、ある程度の勾配を持った山なりの形状となる。そこで、本変形例では、光強度が、散乱中心軸 ψ_y における光強度の 10% に相当する大きさとなるときの角度を、散乱角度範囲（ $\psi_y \pm a_y$ ）の両端の値（ $\psi_y - a_y$ 、 $\psi_y + a_y$ ）とした。

【0059】

本変形例では、以下に定義した b_y 、 d 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} および α_y が、以下の 2 つの式（E）、（F）を満たしている。以下の 2 つの式（E）、（F）において、 b_y が、観察者が表示パネル 10 の表示領域 1 A を眺めたときに、表示領域 1 A に形成される映像のにじみ（いわゆるボケ幅）に対応している。従って、以下の式（F）は、ボケ幅が副画素サイズ以下となっていることを意味している。

【0060】

$$b_y = d \times \sin(\theta_{y2} - \theta_{y1}) / (\cos \theta_{y1} \times \cos \theta_{y2}) \dots (E)$$

$$b_y = \alpha_y \dots (F)$$

θ_{y1} ：第 2 の方向から入射する外光の光散乱層 4 6 に対する最小出射角

θ_{y2} ：第 2 の方向から入射する外光の光散乱層 4 6 に対する最大出射角

b_y ： ψ_y 、 a_y 、 θ_y 、 θ_{y1} 、 θ_{y2} が以下の 2 つの式（G）、（H）を満たすときに、 θ_{y1} で光散乱層 4 6 から出射された外光のうち画素電極 32 で反射されてきた光が光散乱層 4

10

20

30

40

50

6 に到達した第 3 到達点 P_{y1} と、 θ_{y2} で光散乱層 46 から出射された光のうち画素電極 32 で反射されてきた光が光散乱層 46 に到達した第 4 到達点 P_{y2} との距離

α_y : 副画素 10R、副画素 10G または副画素 10B の辺のうち第 1 の辺とは異なる辺であって、かつ第 2 の方向と平行な成分を有する第 2 の辺の長さ

$\psi_y - a_y \theta_{y1} \theta_{y2} \psi_y + a_y \dots (G)$

$\psi_y - a_y \theta_y \psi_y + a_y \dots (H)$

θ_y : 第 2 の方向から入射する外光の光散乱層 46 に対する入射角

【0061】

次に、本変形例における効果について説明する。本変形例では、上記の特性を有する光散乱層 46 が支持基材 41 の上面に設けられている。これにより、第 1 の方向または第 2 の方向から外光が入射したときに、最小出射角～最大出射角の範囲で光散乱層 46 から出射された外光が画素電極 32 で反射されたのち光散乱層 46 に再度入射し、光散乱層 46 で散乱を受けて外部に出射されている時に、その散乱光によって形成される像のにじみ幅が副画素サイズ以下となっている。そのため、表示パネルを観察者との関係で 90° 回転させたときにでも、観察者は、画像にボケが生じているとはほとんど感じる事がなく、しかも、高反射率が得られる。従って、本変形例では、表示パネル 10 との関係で第 1 の方向および第 2 の方向のいずれの方向から外光が入射したときであっても、画像ボケを抑えつつ、高反射率を得ることができる。

【0062】

[第 2 変形例]

上記実施の形態およびその変形例では、表示パネル 10 は、カラー表示可能な構成となっていたが、モノクロ表示だけ可能な構成となってもよい。例えば、上記実施の形態において、カラーフィルター 42 が省略されるとともに、各画素 10A が副画素を有さず、画素電極 32 および透明電極 44 間に印加される電圧によって液晶層 50 を部分的に駆動することの可能な最小単位となってもよい。

【0063】

[第 3 変形例]

上記実施の形態およびその変形例では、各画素電極 32 が反射層として機能していたが、画素電極 32 以外の部材が反射層として機能してもよい。例えば、図示しないが、画素電極 32 よりも支持基材 31 側に、反射層が新たに設けられていてもよい。この場合には、各画素電極 32 は反射層として機能する必要はなく、例えば、ITO などの透明な導電性材料によって構成されていてもよい。

【0064】

[第 4 変形例]

上記実施の形態およびその変形例では、支持基材 31 側の電極が、2 次元配置された複数の画素電極 32 となっていたが、それ以外の構成となってもよい。

【0065】

例えば、支持基材 31 側の電極が、面内のある方向（例えば X 軸方向）に延在する複数の帯状電極となってもよい。ただし、その場合には、支持基材 41 側の電極が、支持基材 31 側の各電極の延在方向と直交する方向に延在する複数の帯状電極となっており、かつ、支持基材 41 側の各帯状電極に、ドライバ IC 20 が電気的に接続されていることが好ましい。このとき、表示パネル 10 のうち、支持基材 31 側の帯状電極と、支持基材 41 側の帯状電極とが互いに交差する部分が、副画素 10R、副画素 10G、または副画素 10B となる。

【0066】

また、例えば、支持基材 31 側の電極が、面内全体に形成されたシート状電極となってもよい。ただし、その場合には、支持基材 41 側の電極が、2 次元配置された複数の画素電極となっており、これらの画素電極に、ドライバ IC 20 が電気的に接続されていることが好ましい。このとき、表示パネル 10 のうち、支持基材 41 側の画素電極と対向する部分が、副画素 10R、副画素 10G、または副画素 10B となる。

【 0 0 6 7 】

[第 5 変形例]

上記実施の形態およびその変形例では、各画素 1 0 A が、3つの副画素 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B で構成されていたが、それとは異なる組み合わせの複数の副画素によって構成されていてもよい。また、各画素 1 0 A が、副画素を有しておらず、画素電極 3 2 および透明電極 4 4 間に印加される電圧によって液晶層 5 0 を部分的に駆動することの可能な最小単位となってもよい。なお、この場合には、 α_x は、画素 1 0 A の辺のうち第 1 の方向と平行な成分を有する第 1 の辺の長さとなり、上記の式 (B) は、ボケ幅が画素サイズ以下となっていることを意味することになる。同様に、 α_y は、画素 1 0 A の辺のうち第 2 の方向と平行な成分を有する第 2 の辺の長さとなり、上記の式 (F) は、ボケ幅が画素サイズ以下となっていることを意味することになる。

10

【 0 0 6 8 】

また、本変形例では、最小出射角～最大出射角の範囲で光散乱層 4 6 から出射された外光が画素電極 3 2 で反射されたのち光散乱層 4 6 に再度入射し、光散乱層 4 6 で散乱を受けて外部に出射されている時に、その散乱光によって形成される像のにじみ幅が画素サイズ以下となっている。そのため、観察者は、画像にボケが生じているとはほとんど感じない。

【 0 0 6 9 】

< 4 . 適用例 >

次に、上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置 1 の一適用例について説明する。図 1 3 は、本適用例に係る電子機器 1 0 0 の概略構成の一例を表す斜視図である。電子機器 1 0 0 は、携帯電話機であり、例えば、図 1 3 に示したように、本体部 1 1 1 と、本体部 1 1 1 に対して開閉可能に設けられた表示体部 1 1 2 とを備えている。本体部 1 1 1 は、操作ボタン 1 1 5 と、送話部 1 1 6 を有している。表示体部 1 1 2 は、表示装置 1 1 3 と、受話部 1 1 7 とを有している。表示装置 1 1 3 は、電話通信に関する各種表示を、表示装置 1 1 3 の表示画面 1 1 4 に表示するようになっている。電子機器 1 0 0 は、表示装置 1 1 3 の動作を制御するための制御部 (図示せず) を備えている。この制御部は、電子機器 1 0 0 全体の制御を司る制御部の一部として、またはその制御部とは別に、本体部 1 1 1 または表示体部 1 1 2 の内部に設けられている。

20

【 0 0 7 0 】

表示装置 1 1 3 は、上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置 1 と同一の構成を備えている。これにより、表示装置 1 1 3 において、画像ボケの少ない画像を、高反射率で表示することができる。

30

【 0 0 7 1 】

なお、上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置 1 を適用可能な電子機器としては、以上に説明した携帯電話機等の他にも、パーソナルコンピュータ、液晶テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話機、P O S 端末器等が挙げられる。

【 符号の説明 】

40

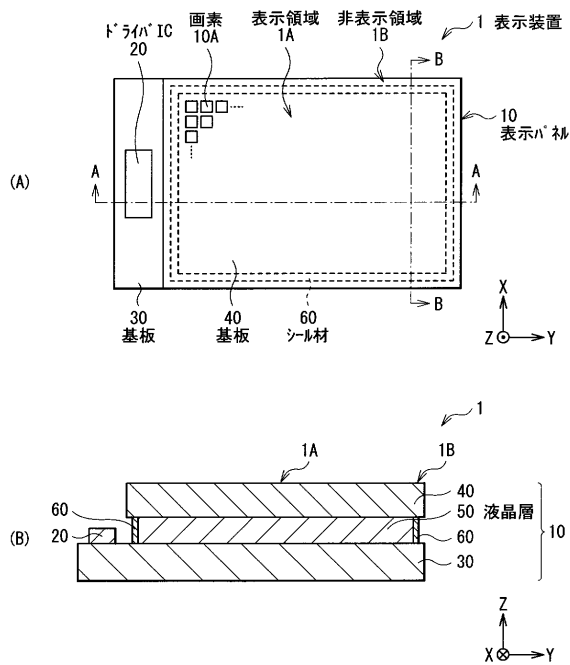
【 0 0 7 2 】

1 ... 表示装置、1 A ... 表示領域、1 B ... 非表示領域、1 0 ... 表示パネル、1 0 A ... 画素、1 0 R , 1 0 G , 1 0 B ... 副画素、2 0 ... ドライバ I C 、3 0 , 4 0 ... 基板、5 0 ... 液晶層、6 0 ... シール材、3 1 , 4 1 ... 支持基材、3 2 ... 画素電極、3 3 , 4 5 ... 配向膜、4 2 ... カラーフィルタ、4 2 R ... 赤用フィルタ、4 2 G ... 緑用フィルタ、4 2 B ... 青用フィルタ、4 3 ... 遮光部、4 4 ... 透明電極、4 6 ... 光散乱層、4 6 A , 4 6 B , 4 6 C , 4 6 D , 4 6 E , 4 6 F , 4 6 G ... 領域、4 7 ... 位相差層、4 8 ... 偏光層、1 0 0 ... 電子機器、1 1 1 ... 本体部、1 1 2 ... 表示体部、1 1 3 ... 表示装置、1 1 4 ... 表示画面、1 1 5 ... 操作ボタン、1 1 6 ... 送話部、1 1 7 ... 受話部、 $A X_1$, $A X_2$... 散乱中心軸、 b_x , b_y , d ... 距離、 L_x , L_y ... 外光、 α_x , α_y ... 長さ、 θ_x , θ_y ... 入射角、 θ_{x1} , θ_{y1} ... 最小出

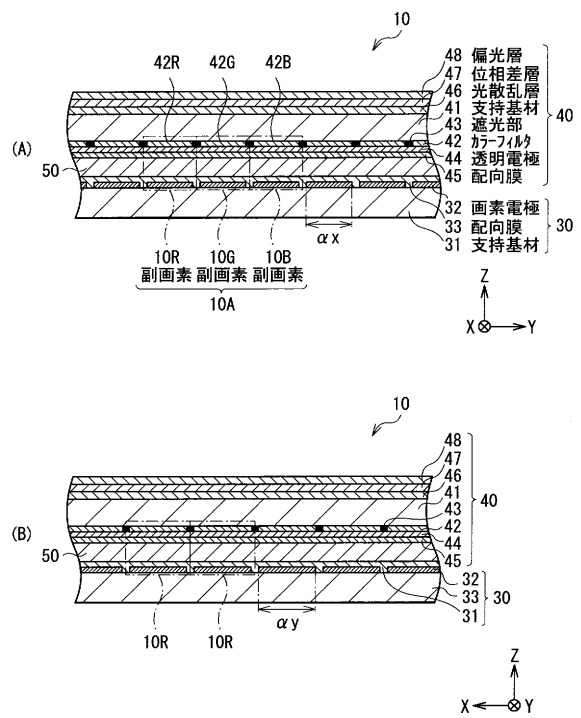
50

射角、 θ_{x2} 、 θ_{y2} ... 最大出射角、 $\psi_x \pm a_x$ 、 $\psi_y \pm a_y$... 散乱角度範囲。

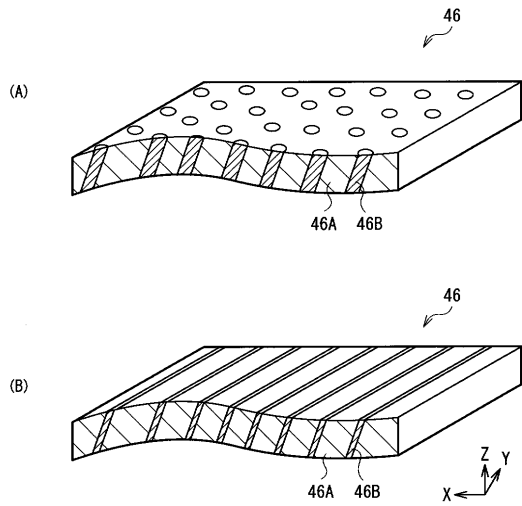
【図 1】



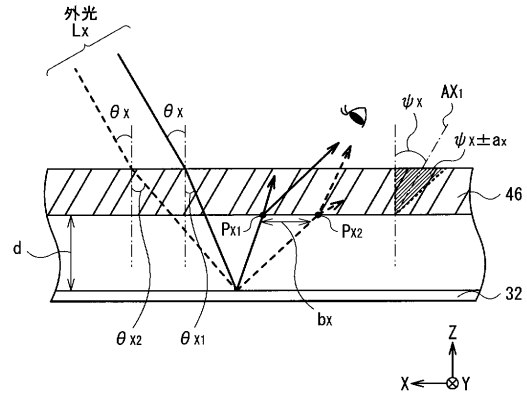
【図 2】



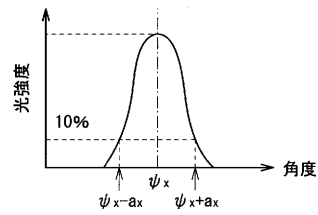
【図 3】



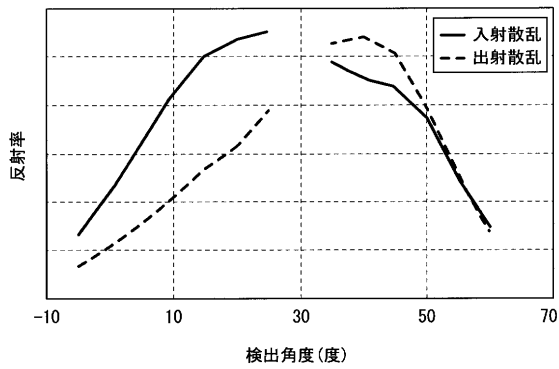
【図 4】



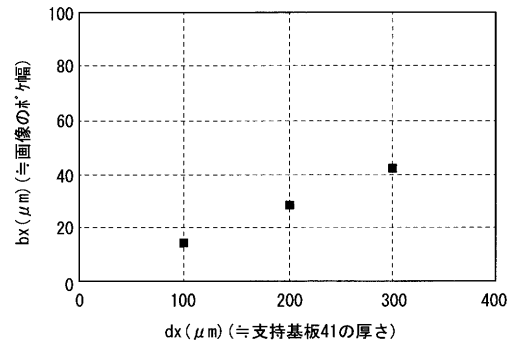
【図 5】



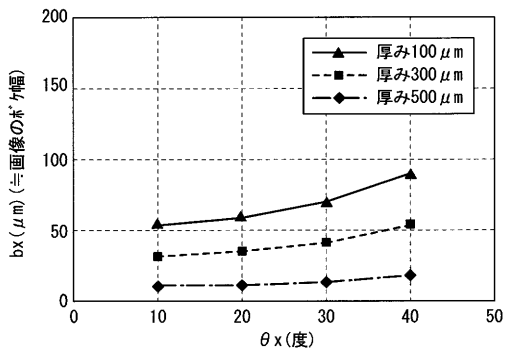
【図 6】



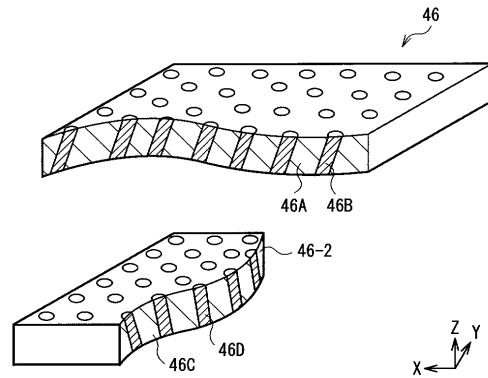
【図 8】



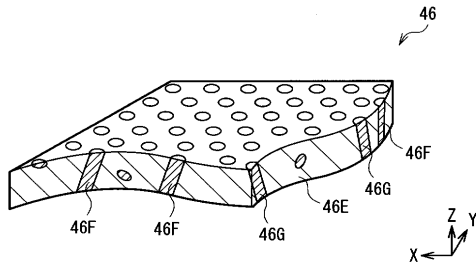
【図 7】



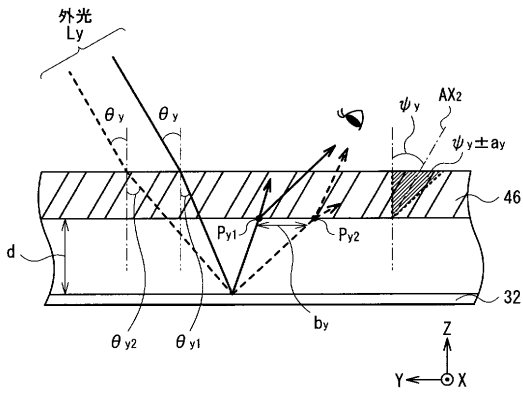
【図 9】



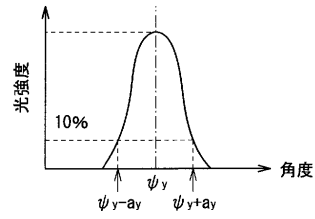
【図 10】



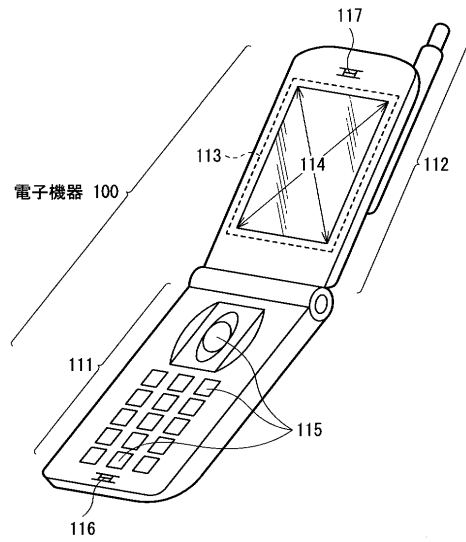
【図 11】



【図 12】



【図 13】



专利名称(译)	显示面板，显示设备和电子设备		
公开(公告)号	JP2012155068A	公开(公告)日	2012-08-16
申请号	JP2011012950	申请日	2011-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	索尼移动显示器		
申请(专利权)人(译)	索尼移动显示器有限公司		
[标]发明人	渡辺義弘		
发明人	渡辺 義弘		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H191/FA43X 2H191/FA46X 2H191/KA04 2H191/KA10 2H191/LA40 2H191/NA34 2H191/NA38 2H191/NA43 2H191/NA49 2H291/FA43X 2H291/FA46X 2H291/KA04 2H291/KA10 2H291/LA40 2H291/NA34 2H291/NA38 2H291/NA43 2H291/NA49		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在防止图像模糊的同时获得高反射率的反射型显示面板，并提供配备有该显示装置的显示装置和电子设备。解决方案：显示面板10设置有液晶层基板30设置有像素电极32，该像素电极32具有通过液晶层50反射从基板40侧进入的外部光的功能。另一方面，基板30具有基板30和基板30和40夹持液晶层50的基板30。图40所示的光散射层46设置有光散射层46，该光散射层46构造使得当外部光相对于显示面板10从预定方向进入时，外部光被透射，被像素电极32反射的光被散射。在 $\psi_x \pm \alpha_x$ 的范围内，散射中心轴AX1。在这种情况下，显示面板10被配置为建立以下两个表达式： $b_x = d \times \sin(\theta_{x2} - \theta_{x1}) / (\cos\theta_{x1} \times \cos\theta_{x2})$ $b_x \leq \alpha_x$ 。

