

(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2006-133463

(P2006-133463A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335		2H042
GO2B	5/02	(2006.01)	GO2B	5/02	D	2H049
GO2B	5/30	(2006.01)	GO2B	5/30		2H091

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-321776 (P2004-321776)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成16年11月5日 (2004.11.5)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東1丁目5番1号
		(72) 発明者	西原 隆
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	広瀬 喜一郎
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	本間 英明
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	前川 欣之
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
			最終頁に続く

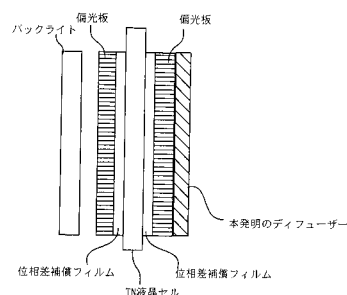
(54) 【発明の名称】 異方性光散乱フィルムとそれを用いた偏光素子、液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 TN型液晶パネルによる表示画像について施されてきた各種の画質改善技術でも十分でなかった、階調反転防止効果とコントラスト維持の双方をバランス良く図りながら、あらゆる方向についての著しい画質低下を解消する。

【解決手段】 フィルム主面に対してほぼ垂直な角度での入射光については、光散乱を生じないか/もしくは弱い光散乱を生じて透過し、それ以外の角度での入射光については、相対的に強い光散乱を生じて射出する光散乱特性（入射角度選択性）を有する異方性光散乱フィルム（およびそれを用いた偏光素子、液晶表示装置）を提供する。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルムもしくはシート状の感光材料の内部で、屈折率の異なる部分が分散することにより屈折率の高低が分布しており、入射する光が、前記分布に応じて、光散乱の生じる入射角度やその光散乱の範囲／方向が規定される異方性光散乱フィルムにおいて、

前記フィルムは、ほぼファイバー形状をなす屈折率の異なる部分がフィルム主面に対してほぼ垂直に方向を揃えて延びており、

フィルム主面内では、屈折率の高低が、X方向およびY方向でほぼ等しいピッチで分布しており、

前記フィルム主面に対してほぼ垂直な角度での入射光については、光散乱を生じないか / もしくは弱い光散乱を生じて透過し、それ以外の角度での入射光については、相対的に強い光散乱を生じて射出する入射角度選択性を有することを特徴とする異方性光散乱フィルム。 10

【請求項 2】

フィルムもしくはシート状の感光材料の内部で、屈折率の異なる部分が分散することにより屈折率の高低が分布しており、入射する光が、前記分布に応じて、光散乱の生じる入射角度やその光散乱の範囲／方向が規定される異方性光散乱フィルムにおいて、

前記フィルムは、ほぼファイバー形状をなす屈折率の異なる部分がフィルム主面に対してほぼ垂直に方向を揃えて延びており、

フィルム主面内では、屈折率の高低が、X方向とY方向では異なるピッチで分布しており、 20

前記フィルム主面に対してほぼ垂直な角度での入射光については、光散乱を生じないか / もしくは弱い光散乱を生じて透過し、それ以外の角度での入射光については、相対的に強い光散乱を生じて射出する入射角度選択性を有することを特徴とする異方性光散乱フィルム。

【請求項 3】

前記X方向とY方向のうち、屈折率の高低が分布するピッチが小さい方向で、強い光散乱を生じて射出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の異方性光散乱フィルム。

【請求項 4】

前記フィルム主面に対してほぼ垂直な角度を中心として、対称的な2方向で、光散乱のピーク強度を示すことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の異方性光散乱フィルム。 30

【請求項 5】

フィルム主面では、屈折率の異なる部分が、短軸および長軸を持つ偏平形状で、それぞれ短軸および長軸の方向を、前記X方向とY方向についてほぼ揃えて分布した構成であることを特徴とする請求項 2 に記載の異方性光散乱フィルム。

【請求項 6】

光散乱のピーク強度を示す角度が、前記フィルム主面に対してほぼ垂直な角度を中心として、 $10 \sim 60^\circ$ および $-10 \sim -60^\circ$ の間で、対称的な2方向にあることを特徴とする請求項 4 に記載の異方性光散乱フィルム。 40

【請求項 7】

液晶表示素子を通過する光が、液晶の分子軸の方向に沿って旋光する際の複屈折性に基づく位相差を補償する、ディスコティック液晶が用いられた位相差補償フィルムと、

請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の異方性光散乱フィルムとを、表裏に積層してなる構成の偏光素子。

【請求項 8】

電極の形成された基板間に挟持した液晶層を備え、一対の電極への印加電圧に応じて透過 / 非透過を変調することで表示パターンを構成する画素を規定する液晶セルを有する液晶表示素子に、少なくとも一方の前記基板の反液晶層側には位相差補償フィルムが配置され、前記液晶表示素子の表裏それぞれには偏光層を有する構成の液晶パネルを備えた液晶 50

表示装置において、

前記液晶表示パネルの前面側（観察者側）に、請求項１～６の何れかに記載の異方性光散乱フィルムを配置した構成であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項９】

前記液晶層がＴＮ型液晶からなり、前記位相差補償フィルムがディスコティック液晶からなることを特徴とする請求項８記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、光の入射方向に応じて、散乱性が異なる（あるいは、入射角度選択性を持つ）ような、光散乱特性に異方性（入射角度依存性）を持つ異方性光散乱フィルムに関する。

特に、液晶表示装置の正面方向でのコントラストの低下を抑制し、視野角に優れる液晶表示装置を形成しうる光学フィルムの開発を目的として、ツイスト配向された液晶セルとディスコティック液晶とを用いた液晶表示装置に用いて、このような表示装置で色変化の大きい上下方向（特に下方向）での色変化を補正し、視域の広い液晶表示装置を提供することを主目的とする。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示装置のうち、内蔵光源による液晶パネルの背面（観察者と反対側）からの照明により表示光を得るタイプの透過型液晶表示装置は、フラットパネルディスプレイに代表される表示素子であり、軽く、薄く、低消費電力であることから、液晶テレビ、カーナビゲーション、パソコン用モニター、ノートＰＣ、ＦＡ等に幅広く使用されている。

これらの中で、車載用テレビ、カーナビゲーション等は、運転手の視点との位置関係から、斜めからも良好に見えることが重要な要求特性である。

また、ペン入力デバイスを用いたパソコンでは、様々な方向から覗き込むため、斜めからも良好な画像が得られる必要がある。

【０００３】

上記表示装置における大きな問題として、視野角依存性が大きいことが挙げられ、ある角度以上の斜め方向から見ると、本来黒で表示されるべきものが白っぽく見えたり、階調性が反転することにより、観察者が正常な表示を視覚できないことがある。

【０００４】

視野角依存性に基づく問題点について、以下に詳述する。

ＴＮ（ツイステッド・ネマティック）型液晶パネルにおける液晶セルは、透明電極パターンが形成された２枚のガラス基板間に液晶物質を挟んで形成されている。

液晶物質としては、配向処理により液晶セルの片方のガラス基板に接する液晶分子の配列方向と、他方の基板に接する液晶分子の配列方向を９０度ずらし、分子が配列している平面を進むに従い、その分子軸が少しずつねじれて最後に９０度ずれた状態に至るツイステッド・ネマティック（ＴＮ）構造である。

このようなＴＮ構造の液晶セルにあっては、光がこの分子軸の方向に沿って旋光するので偏光板を用いて所定の偏波光を選択することにより、コントラストの高い表示を得ることができる。

【０００５】

また、上記ＴＮ構造の液晶セルの分子軸をさらにねじって、９０度以上のねじれ角に設定した構造の液晶セルも多く使用されている。このような構造の液晶セルをスーパー・ツイステッド・ネマティック（ＳＴＮ）という。これによって、ねじれ角を２４０度前後にすると、電圧による配列状態から非配列状態への変化が急峻となりシャープな画像を得ることができる。

【０００６】

一般的に広く用いられているＴＮ型液晶パネルにおける視認性の良好な視野角の確保や

、STN型液晶パネルにおける着色補償による白黒表示の達成のごとく、液晶の複屈折に基づく位相差を位相差板で補償して視認特性を改善する提案がなされている。

上記提案では、3次元的な屈折率分布を持つ位相差補償フィルムを、TN型液晶層を挟持する電極の形成された基板の表裏に配置することが行なわれている。

【0007】

上記のような位相差補償フィルムとして、ディスコティック液晶や負の屈折率異方性を有する材質を用いて、複屈折性に基づく位相差を補償するフィルムが知られている。(例えば、特許文献1, 2, 3, 4参照)

しかしながら、上記の位相差補償フィルムでは、表示画面の垂線方向に対する全方位方向の位相差を補償することはできず、1方向以外では十分に複屈折性に基づく位相差を補償するが、その1方向に対しては十分に位相差を補償することができず、その視認特性の改善に満足できない問題があった。

このことは、例えば、特許文献2(特開平6-222213号公報)の表2より明らかである。前記表によれば、その1方向に対しては、視野角が45°までしか広げられていない。

【0008】

汎用的な液晶表示装置では、下方向からの観察に対する複屈折性に基づく位相差の補償を犠牲にして、それ以外の方向からの観察に対しての位相差の補償を可能としている。

このため、パーソナルコンピュータのモニター画面などに用いられている液晶表示装置では、下方向からの観察時に、表示画像の輝度の低下やソラリゼーション(白黒反転)が生じ、表示画像が正常に視覚される視野角が、上記のように45°までしか広げられないという問題点がある。

【0009】

階調の反転やコントラスト比の低下によるこのような表示品質のが著しい低下は、TN構造の液晶表示装置では、下方向5°を越えると階調反転が起こり、また、上方向30°(下方向50°)を越えるとコントラスト比が10以下に低下する。

階調反転とは、ソラリゼーション(白黒反転)と同義であり、正面で認識する本来の階調の順番が逆になることであり、コントラスト比とは、白表示輝度/黒表示輝度である。

【0010】

以下、特許文献1~4に示される位相差補償フィルムを利用する視野角改善に係る手法を、「第1の視野角改善技術」と称することとする。

第1の視野角改善技術が用いられた液晶表示装置の要部を概念的に示す構成の概要を、図1に表わす。

第1の視野角改善技術による方法では、上述のように、8方向に分けた時に7つの方向で視野角改善を行なうことができるが、上記方法によっても、原理的に補正(視野角改善)がされない方向が一つ残ってしまい(一般に、下方向)、その方向では色変化や階調反転の問題が依然として残っている。

【0011】

他方、光拡散性を有するフィルムの採用により、液晶表示装置の視野角改善(以後、階調の反転やコントラスト比の低下を解消することを、総称して「視野角改善」と称することとする)を図る提案があり(例えば、特許文献5参照)、特許文献5に示される光拡散フィルムを利用する視野角改善に係る手法を、「第2の視野角改善技術」と称することとする。

第2の視野角改善技術では、液晶セルおよび偏光板を透過した光は、光拡散フィルムによって拡散され、コントラストが平均化され、大きな視角に対するコントラスト比が改善される。

ここで使われる光拡散フィルム(拡散板)は、フィラーを含有する層を有するもの(バインダーとフィラーとの屈折率差を用いる)や、表面が粗面化されたものなどである。

また、第2の視野角改善技術は、第1の視野角改善技術と併用される場合も多い。(図2参照)

【0012】

10

20

30

40

50

しかし、第2の視野角改善技術による方法では、明室下でディスプレイを観察する場合に、外光が拡散フィルムで散乱反射されてしまうことと、黒表示の斜め方向で漏れた光を、正面方向に拡散してしまうことにより、正面方向での黒表示の締りが悪く、コントラスト低下が大きいという問題点があった。

【0013】

このような問題点に対応するために、第1の視野角改善技術と、第1の視野角改善技術で画質的に問題の残る下方向に対してのみ光拡散の生じる指向性拡散フィルム（例えば、特許文献6参照）を組み合わせ、視域拡大（視野角改善と同義）を行う方法も提案されている。（例えば、特許文献7参照）

特許文献7による手法を、「第3の視野角改善技術」と称することとする。

10

【0014】

特許文献6による指向性拡散フィルムは、

フィルム内部に、屈折率の異なる部分が不規則な形状・厚さで分布することにより、屈折率の高低からなる濃淡模様が形成されており、その屈折率の異なる部分が、フィルムの厚さ方向に対して傾斜して層状に分布している構造であり、

散乱特性に異方性（前方か後方か、および入射角度の依存性）を持たせ、縦横の散乱範囲に係る散乱特性（＝指向性）までも制御することが容易である。

【0015】

特許文献7による視野角改善技術は、

上記指向性拡散フィルムにおける層状の傾斜方向が、液晶表示素子の複屈折性に基づく位相差を十分に補償できない方向と一致するようにして、液晶表示素子の観察者側に配置するものである。

20

【0016】

特許文献7による方法では、拡散フィルムが正面方向については殆ど拡散しないため、正面方向のコントラストが低下しない、また下方向に関しては、拡散フィルムで下方向の広い範囲で画像が平均化されるので著しい画質劣化が生じる方向はなくすることができる。

しかし、この方法では、第1の視野角改善技術における画質の良くない下方向のみの光を平均化するので、下方向で十分な画質を得ることができない。

【0017】

【特許文献1】特開平6 - 214116号公報

30

【特許文献2】特開平6 - 222213号公報

【特許文献3】特開平6 - 265728号公報

【特許文献4】特開平7 - 159614号公報

【特許文献5】特開昭60 - 202464号公報

【特許文献6】特開2000 - 171619号公報

【特許文献7】特開2003 - 295167号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

TN型液晶パネルを用いた液晶表示装置（以後、TN型LCDと称することもある）で、何れの広視野角化技術も施されていない従来のLCDは視野角が狭く、液晶パネルの法線からずれるほどリタデーションの違いにより階調性が崩れてしまい、コントラスト比の低下が生じ、広視野角な表示を得られない欠点があった。

40

リタデーションは、異常光の屈折率 n_e と常光の屈折率 n_o との屈折率差 Δn と、液晶セルギャップ d の積で示される。

すなわち、「リタデーション＝ $(n_e - n_o) * d$ 」で示される。

【0019】

第1の視野角改善技術では、TN型LCDに使用すると下方向に関して、ソラリゼーション（白黒反転）や色付きが起きるという欠点があった。

第2の視野角改善技術では、正面のコントラストを低下させてしまうという欠点があっ

50

た。

第3の視野角改善技術では、階調反転が生じる方向に、反転が生じない方向に相当する表示光を効果的に持っていくことができず、階調反転防止効果が十分に得られない、という欠点を有していた。

【0020】

本発明は、特にTN型LCDに関して、これらの欠点を改善して、正面方向でのコントラストを維持しながら、なおかつ他の方向でも階調反転が起こらない、十分な画質の画像が観察できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0021】

10

本願請求項1の発明による異方性光散乱フィルムは、

フィルムもしくはシート状の感光材料の内部で、屈折率の異なる部分が分散することにより屈折率の高低が分布しており、入射する光が、前記分布に応じて、光散乱の生じる入射角度やその光散乱の範囲/方向が規定される異方性光散乱フィルムにおいて、

前記フィルムは、ほぼファイバー形状をなす屈折率の異なる部分がフィルム主面に対してほぼ垂直に方向を揃えて延びており、

フィルム主面内では、屈折率の高低が、X方向およびY方向でほぼ等しいピッチで分布しており、

前記フィルム主面に対してほぼ垂直な角度での入射光については、光散乱を生じないか/もしくは弱い光散乱を生じて透過し、それ以外の角度での入射光については、相対的に強い光散乱を生じて射出する入射角度選択性を有することを特徴とする。

20

【0022】

本願請求項2の発明による異方性光散乱フィルムは、

フィルムもしくはシート状の感光材料の内部で、屈折率の異なる部分が分散することにより屈折率の高低が分布しており、入射する光が、前記分布に応じて、光散乱の生じる入射角度やその光散乱の範囲/方向が規定される異方性光散乱フィルムにおいて、

前記フィルムは、ほぼファイバー形状をなす屈折率の異なる部分がフィルム主面に対してほぼ垂直に方向を揃えて延びており、

フィルム主面内では、屈折率の高低が、X方向とY方向では異なるピッチで分布しており、

30

前記フィルム主面に対してほぼ垂直な角度での入射光については、光散乱を生じないか/もしくは弱い光散乱を生じて透過し、それ以外の角度での入射光については、相対的に強い光散乱を生じて射出する入射角度選択性を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明の異方性光散乱フィルムは、フィルム主面に対してほぼ垂直な角度での入射光については、光散乱を生じないか/もしくは弱い光散乱を生じて透過し、それ以外の角度での入射光については、相対的に強い光散乱を生じて射出する光散乱特性(入射角度選択性)を有する。

後者の「それ以外の角度」のうち、特に光散乱を強く生じる角度は、円錐状の方向に沿っており、その方向を、位相差補償フィルムを用いたTN型LCDでも階調反転防止効果が十分に得られない方向に合致させて異方性光散乱フィルムを適用することにより、好適な画質の表示が実現される。

40

すなわち、TN型LCDの正面方向(フィルム主面に対して垂直な方向)については、コントラストをあまり落さずに、コントラストの反転が生じてしまう下方向については、コントラストの反転が効果的に抑制されるため、あらゆる方向についての画質低下を解消できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて詳細に説明する。

50

< 請求項 1 の異方性光散乱フィルム >

請求項 1 の異方性光散乱フィルムの構成概略を図 3 に示す。

領域 1 は、その周囲の領域 2 とは屈折率が異なり、ほぼファイバー形状をなしており、フィルム主面（同図で上下方向）に対してほぼ垂直（同図で左右方向）に方向を揃えて延びている。以後、このような構成を、「辛子蓮根状」と称することもある。

同図では、領域 1 が低屈折率領域、領域 2 が高屈折率領域と記されているが、両者の屈折率の高低は逆であっても良い。

【 0 0 2 5 】

同図では斜視図となり、認識が困難であるが、フィルム主面内では、低屈折率領域 1 はほぼ円形で、X 方向および Y 方向の何れの方角についても偏心した形状ではなく、またその分布密度も、X 方向および Y 方向の何れの方角についてもほぼ等しいピッチで分布した構成である。

【 0 0 2 6 】

< 作製方法 >

このような構造を持つ異方性光散乱フィルムの作製方法の一例を、以下に説明する。

図 4 に示すように、露光量の違いが屈折率の違いとして記録されるような感光材料 3 を、副屈折がない（光拡散方向・範囲に指向性のない）拡散板 4 に密着させておき、レーザー光 5 を拡散板 4 側から照射する。

拡散板 4 としては、表面に凹凸を有する構成が、光拡散の指向性の制御の上で、本発明においては好適である。

上記のような感光材料としては、例えば、特開 2 0 0 0 - 2 9 7 1 1 0 号公報に記載されるような感光材料を用いることができる。

【 0 0 2 7 】

拡散板 4 を通過したレーザー光は、干渉によりスペックルパターンを形成する。スペックルパターンとは、コヒーレント性の良い光が粗面で散乱反射または透過した時に生ずる明暗の斑点模様であり、粗面の微小な凹凸で散乱した光が不規則な位相関係で干渉するために生ずるものである。

【 0 0 2 8 】

拡散光の（光軸中心の）進行方向に対するスペックルパターンの平均の長さ t は、レーザー光の波長 λ 、距離 F 進んだ時の拡がりサイズ D の拡散光を生じる場合、

$$t = 4 \cdot 0 \lambda (F / D)^2$$

で、それと垂直な方向に関してのスペックルパターンの平均サイズ d は、

$$d = 1 \cdot 2 \lambda F / D$$

で計算できることが知られている。

【 0 0 2 9 】

この計算式から、拡散板の拡散性が特に大きくない限り、スペックルパターンは拡散光の（光軸中心の）進行方向に対して細長い形状となる。

例えば、波長 3 5 5 n m のレーザー光を用い、拡散板によって生じる拡散光が 5 0 c m 進んだ時に 1 0 c m 程度の拡がりを持つような場合には、 $t = 3 5 \cdot 5 \mu m$ 、 $d = 2 \cdot 1 3 \mu m$ となり、進行方向に対して偏心した細長い形状となる。

【 0 0 3 0 】

従って、拡散板 4 を通過したレーザー平行光は、図 5 に模式的に示すように、入射光 5 の進行方向に対して細長い形状をしたスペックルパターン 6 として射出される。

【 0 0 3 1 】

図 6 に示すように、感光材料 3 には、このスペックルパターンが感光材料 3 の厚みによって区切られたパターンが記録され、結果的に辛子蓮根状のパターンが記録されることになる。

この感光材料 3 に現像処理を施してやると、屈折率の異なる平行な柱状（ファイバー形状）の領域が多数形成されて、感光材料 3 は、上記構造の異方性光散乱フィルムとなる。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

< 異方性光散乱フィルムの光散乱特性 >

作製された異方性光散乱フィルム（以後の説明や図面では、ディフューザーとして記すこともある）に光を入射すると、以下のような散乱特性が得られる。

入射光の角度に対する光散乱特性（入射角度依存性）として、正面方向から入射する光に対して散乱が少なく、角度が増加すると散乱が増加してある角度でピークとなり、その後は散乱が少なくなっていくといった特性を示す。

【 0 0 3 3 】

換言すると、図 7 に示すようにして、異方性光散乱フィルム（ディフューザー）の角度を変えながら、散乱されなかった透過光の強度を測定すると、図 8 のグラフに示すような 2 つのボトムを持つカーブを描くような特性となる。前記ボトムは、非散乱光の透過強度が低いことを示し、散乱光の透過強度が高い角度であることを意味する。

10

【 0 0 3 4 】

また、このような異方性光散乱フィルム（ディフューザー）に、光散乱がピークを示す角度（上記ボトムに相当する角度）のうち一方の角度から光を入射すると、図 9 に模式的に示すように、円錐状に広がる方向に沿って強く拡散光（散乱光）を生じ、特に、同図で示す円錐状に広がる方向のうち、下半分の輪帯（アニュラー）状方向に強い光散乱を生じる特性を示す。

【 0 0 3 5 】

上記グラフにおける 2 つのボトムは、非散乱光の透過強度がピークとなる角度を中心として対称的な 2 箇所が存在するため、上記の「一方の角度」と対称的な「他方の角度」で異方性光散乱フィルム（ディフューザー）に光を入射した場合には、同図で示す円錐状に広がる方向のうち、上半分の輪帯（アニュラー）状方向に強い光散乱を生じる特性を示すことになる。

20

【 0 0 3 6 】

< 光散乱特性を示す原因 >

上記のような光散乱特性が得られる原因は、まだ十分には解明されてはいないが、以下のようなものであると思われる。

スペックルパターンが、照射された光の強度によって屈折率が変化するような感光材料（例えば、特開 2 0 0 0 - 2 9 7 1 1 0 号公報に記載されるようなもの）では、光が当たったところで光ラジカル反応が起こり、その反応の核に、反応性物質が移動することによって、物質の層分離が起こり屈折率の分布が形成されると考えられている。

30

【 0 0 3 7 】

そのため、光が当たる場所と当たらない場所の配置が粗いパターン（空間周波数の低いパターン）では、反応性物質の移動が十分に起こらないため、感光材料内で屈折率差が現れにくい傾向にある。

このような傾向は、図 4 における拡散板 4 の凹凸のサイズと関連する。

凹凸のサイズがラフな拡散板 4 でのスペックルパターンによる「空間周波数 - 振幅」の特性グラフを図 1 0 に示す。

【 0 0 3 8 】

一方、感光材料中に記録されるスペックルパターンの典型的な「空間周波数 - 屈折率差」の特性グラフを図 1 1 に示す。

40

【 0 0 3 9 】

図 1 0 に示す「空間周波数 - 振幅」特性を示すスペックルパターンを、図 1 1 に示す「空間周波数 - 屈折率差」特性を示す感光材料に記録した場合、図 1 0 と図 1 1 の重ね合わせに基づき、図 1 2 に示すように、特定の空間周波数が強く記録されたような「空間周波数 - 屈折率差」分布を示すものと推測される。

【 0 0 4 0 】

辛子蓮根状のパターンが、フィルム主面内で一定ピッチである場合、1 種類の空間周波数を有する体積透過型の回折格子と同様に機能する。

体積透過型の回折格子は、ブラッグ条件を満足する特定角度のみで強く回折して、他の

50

角度では殆ど回折しないという特徴を持つことが知られている。

【0041】

本発明によるディフューザーの場合には、辛子蓮根状のパターンが全くランダムなピッチでもなく、単一の規則性に基づく一定ピッチでもないため、ある空間周波数帯域が強く記録されることで、拡散板とホログラム（回折格子）の中間的な構造となっており、このため、ホログラムにおけるブラッグ条件に相当する角度で強く、それ以外の角度で弱い散乱が得られているものと考えられる。

【0042】

< T N型液晶パネルへの適用 >

本発明によるディフューザーを、図13に示すように、上述の第1の視野角改善技術である位相差補償フィルムを用いたT N型液晶パネルに設置する。 10

このようにすると、正面方向に関してはディフューザーによる光散乱が弱いため、コントラスト低下はあまり生じない。

一方、第1の視野角改善技術では視域拡大効果が犠牲にされていた下方向に関しては、ディフューザーが円錐状に沿った方向に沿って強い光散乱特性を持つため、画質の良好な方向の画像などと平均化されて、画質低下の著しい方向を解消することができる。

【0043】

ディフューザーが散乱ピークを示す角度が小さすぎる（フィルム主面に垂直に近い角度で、対称的な2つのボトムを持つ特性グラフとなる場合）と、正面方向での光散乱が強く、コントラスト低下が生じてしまうため、散乱ピークを示す2つの角度は、ある程度大きな間隔である必要があり、10度以上の角度の隔たりになることが好ましい。 20

また、下方向でのソラリゼーションが起こる角度は45～60度程度であるため、これより大きな角度にするのは無駄であり、60度以下に設定することが好ましい。

【0044】

< 請求項2の異方性光散乱フィルム >

請求項2のディフューザーの構成概略を図14に示す。

同図では、領域1が低屈折率領域、領域2が高屈折率領域と記されているが、両者の屈折率の高低は逆であっても良い。

【0045】

請求項1のディフューザーとの相違は、辛子蓮根状パターンが、主面内では上下左右に対称的な形状でなく、領域1が偏心した形状であり、X方向が長軸、Y方向が短軸の楕円のような形状となっている。 30

また、X方向とY方向での領域1の分布密度にも偏りがあり、同図で上下方向のピッチが左右方向に比べて細かいものになっている。

【0046】

< 作製方法 >

このようなディフューザーは、図15に示すように、露光量の違いが屈折率の違いとして記録されるような感光材料3を、光拡散特性に異方性（指向性）を有する拡散板に密着させておき、レーザー平行光5を拡散板側から照射することで作製される。

【0047】

すなわち、請求項1のディフューザー作製に比した場合、マスターとなる拡散板として、上下方向（Y方向）への散乱が大きく、左右方向（X方向）への散乱が小さい指向性を有するマスター拡散板を用いている点が異なっている。 40

【0048】

このようにして作製したディフューザーは、上下方向に対しては、請求項1のディフューザーと同様に、正面方向から入射する光に対しての光散乱が少なく、角度が増加（垂直＝0°から、主面に平行に近い角度とする）すると光散乱が増加して、ある角度でピークとなり、その後は散乱が少なくなっていくという特性を持ち、左右方向に対しては、殆ど角度依存性を持たない特性を持つ。

【0049】

また、ディフューザーに、散乱ピークを示す角度から入射した光に対して、散乱光は、図 16 に示すように、対称的な上下の 2 方向に光散乱強度が強くなるような広がり方をする。(この場合、対称的な上下の 2 方向とは、光散乱特性グラフ中の 2 つのボトム角度とは別である)

【0050】

このディフューザーを、請求項 1 に係るディフューザーの場合と同様に、第 1 の視野角改善技術である位相差補償フィルムを用いた TN 型液晶パネルに適用すると、光散乱フィルムによる光散乱が正面では弱いため、正面方向のコントラストが低下せず、また画質の低下していた下方向に関しては、画質の良好な斜め上方向の画像と平均化されるので画質低下の著しい方向を解消することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】位相差補償フィルムによる「第 1 の視野角改善技術」が用いられた液晶表示装置の要部を概念的に示す説明図。

【図 2】拡散フィルムによる「第 2 の視野角改善技術」と「第 1 の視野角改善技術」とを併用された液晶表示装置の要部を概念的に示す説明図。

【図 3】本発明による異方性散乱フィルムの構成の一例を示す説明図。

【図 4】本発明による異方性散乱フィルムの作製方法の一例を示す説明図。

【図 5】ディフューザー作製での原理説明のための概要図。

【図 6】本発明による異方性散乱フィルムの構成の一例を示す断面図。

20

【図 7】ディフューザーの「角度 - 非散乱光の透過率」を測定系の一例を示す概要図。

【図 8】ディフューザーの「角度 - 非散乱光の透過率」の特性の一例を示すグラフ。

【図 9】本発明による異方性散乱フィルムの光散乱特性の一例を示す説明図。

【図 10】スペックルパターンによる「空間周波数 - 振幅」の特性グラフの一例を示すグラフ。

【図 11】感光材料中に記録されるスペックルパターンの典型的な「空間周波数 - 屈折率差」の特性グラフ。

【図 12】感光材料中に記録されるスペックルパターンの「空間周波数 - 屈折率差」の一例を示すグラフ。

【図 13】本発明による異方性散乱フィルムを、位相差補償フィルムを用いた偏光素子、および液晶表示装置に適用した構成の一例を示す説明図。

30

【図 14】本発明による異方性散乱フィルムの構成の一例を示す説明図。

【図 15】本発明による異方性散乱フィルムの作製方法の一例を示す説明図。

【図 16】本発明による異方性散乱フィルムの光散乱特性の一例を示す説明図。

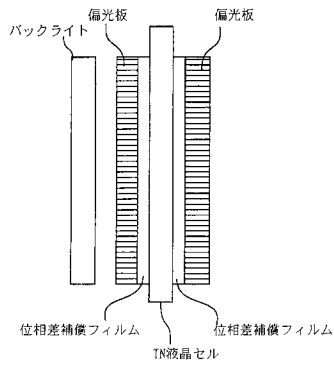
【符号の説明】

【0052】

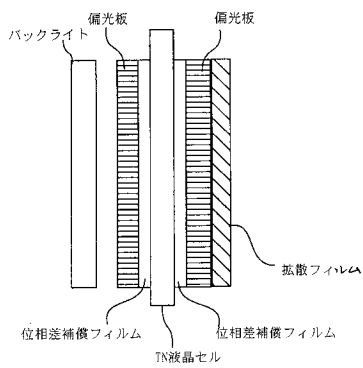
- 1 低屈折率領域
- 2 高低屈折率領域
- 3 感光材料
- 4 拡散板
- 5 レーザー光
- 6 スペックルパターン

40

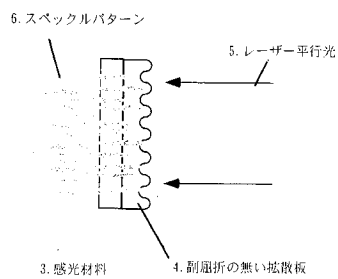
【図 1】



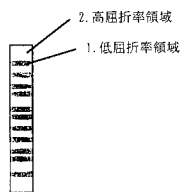
【図 2】



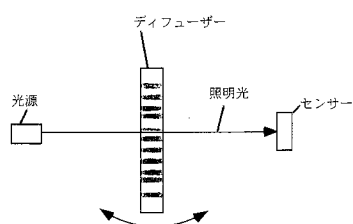
【図 5】



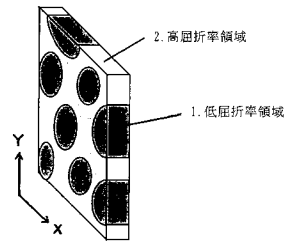
【図 6】



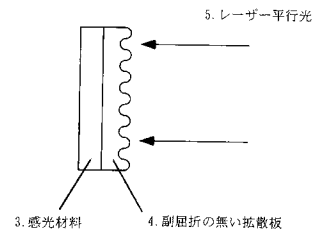
【図 7】



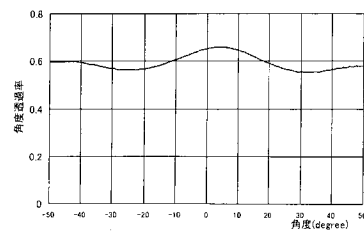
【図 3】



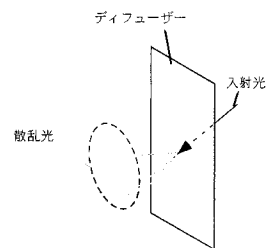
【図 4】



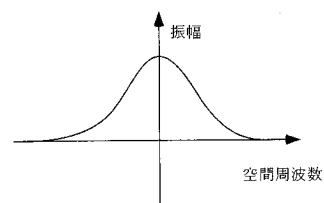
【図 8】



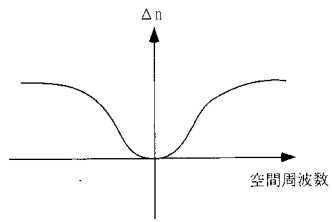
【図 9】



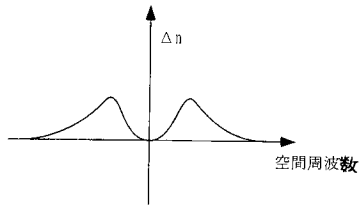
【図 10】



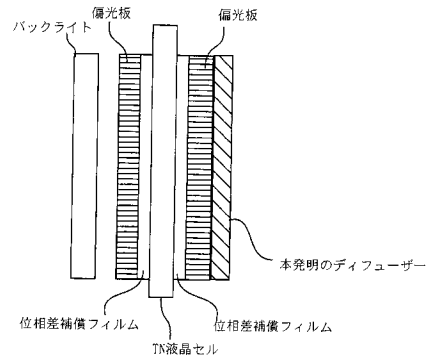
【図 1 1】



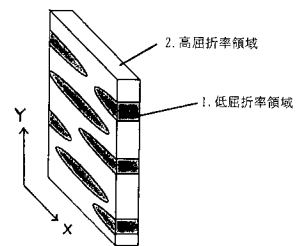
【図 1 2】



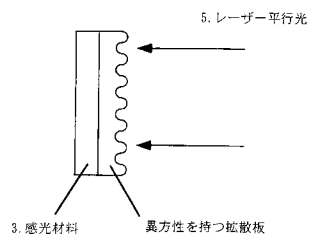
【図 1 3】



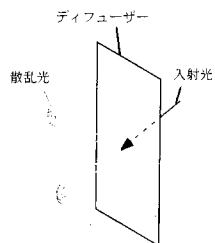
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H042 AA03 AA04 AA26 BA06 BA09 BA20
2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB63 BC22
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA12X FA12Z FA31X FA41Z FB04 FC23
FD04 FD06 HA07 KA02 LA19

专利名称(译)	各向异性光散射膜，使用其的偏振元件，液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2006133463A	公开(公告)日	2006-05-25
申请号	JP2004321776	申请日	2004-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	西原隆 広瀬喜一郎 本間英明 前川欣之		
发明人	西原 隆 広瀬 喜一郎 本間 英明 前川 欣之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/02 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/1335 G02B5/02.D G02B5/30		
F-TERM分类号	2H042/AA03 2H042/AA04 2H042/AA26 2H042/BA06 2H042/BA09 2H042/BA20 2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB63 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA12X 2H091/FA12Z 2H091/FA31X 2H091/FA41Z 2H091/FB04 2H091/FC23 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/HA07 2H091/KA02 2H091/LA19 2H149/AA04 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/CA04 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/EA02 2H149/FA34Y 2H149/FC06 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA42 2H191/FA42X 2H191/FA46 2H191/FA46X 2H191/FB04 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD07 2H191/HA06 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/PA86 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA42X 2H291/FA46X 2H291/FB04 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD07 2H291/HA06 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/PA86		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在寻求灰度反转防止效果和对比度维持之间的最佳平衡的同时，解决所有方向上的图像质量的严重降低，因为基于a对显示图像进行了改善图像质量的各种技术。TN液晶面板并不令人满意。解决方案：提供各向异性光散射膜（以及使用其的偏振元件，液晶显示装置），其具有以几乎垂直于膜主平面的角度透射入射光的光散射特性（入射角选择性）。同时不产生光散射或产生弱光散射，并且产生与垂直方向不同的入射光，同时产生相对强烈的光散射。Ž

