

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向するように保持された第 1 の基板及び第 2 の基板の間に液晶層が設けられ、
前記第 1 の基板の前記液晶層とは反対側には、バックライトからの入射光を直線偏光により出射する第 1 の直線偏光板が配置され、

前記第 2 の基板の前記液晶層とは反対側には、透過軸が前記第 1 の直線偏光板と直交するように第 2 の直線偏光板が配置され、

前記液晶層と前記第 2 の基板の間には、遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸に対して 45 度の角度を成す第 1 の 1 / 4 波長位相差層が設けられ、

前記第 2 の基板と、第 2 の直線偏光板の間には、前記第 1 の 1 / 4 波長位相差層の遅相軸と遅相軸が直交している第 2 の 1 / 4 波長位相差層が設けられ、

前記第 1 の 1 / 4 波長位相差層と前記第 2 の 1 / 4 波長位相差層の間には、正の C プレートが設けられ、

前記第 2 の直線偏光板と前記第 2 の 1 / 4 波長位相差層との間には、N Z 値が 0 . 1 0 以上 0 . 9 0 以下である位相差層を備えた補償層が設けられ、

前記第 2 の 1 / 4 波長位相差層の遅相軸と前記位相差層の遅相軸の成す角度が 45 度である

画像表示装置。

【請求項 2】

前記補償層の位相差層は、

遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸に直交するように配置される

請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記補償層の位相差層は、

遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸に平行になるように配置される

請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記補償層は、

前記位相差層の前記第 2 の直線偏光板の側又は逆側に、遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸に直交するように配置された負の A プレートを有する

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記補償層は、

前記位相差層の前記第 2 の直線偏光板の側又は逆側に、正の C プレートを有する

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記補償層は、

前記位相差層の前記第 2 の直線偏光板の側に、遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸に平行になるように配置された正の A プレートを有する

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記補償層は、

前記位相差層の前記第 2 の直線偏光板の側に、負の C プレートを有する

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記液晶層が横電界モードによる液晶層であり、

前記第 1 の基板に前記横電界モードによる透明電極が形成される

請求項 1 から請求項 7 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 の基板に、カラーフィルタが設けられる

10

20

30

40

50

請求項 1 から請求項 8 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 10】

さらにタッチパネル用センサフィルムを備える

請求項 1 から請求項 9 までのいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 11】

前記位相差層は、遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸と平行であり、 NZ 値が 0.50 以上 0.85 以下である

請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 12】

前記位相差層は、遅相軸が前記第 1 の直線偏光板の透過軸と直交しており、 NZ 値が 0.1 以上 0.5 以下である 10

請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 13】

基板の一方の面側には第 1 の $1/4$ 波長位相差層が設けられ、

前記基板の他方の面側には、遅相軸が前記第 1 の $1/4$ 波長位相差層の遅相軸と直交する第 2 の $1/4$ 波長位相差層と、 NZ 値が 0.10 以上 0.90 以下である位相差層を備えた補償層とが設けられ、

前記第 2 の $1/4$ 波長位相差層の遅相軸と前記位相差層の遅相軸の成す角度が 45 度であり、

前記第 1 の $1/4$ 波長位相差層と前記第 2 の $1/4$ 波長位相差層の間には、正の C プレートが設けられた 20

画像表示部材。

【請求項 14】

前記補償層は、負の A プレートを備え、

前記負の A プレートの遅相軸と前記第 2 の $1/4$ 波長位相差層の遅相軸と成す角度が 45 度である

請求項 13 に記載の画像表示部材。

【請求項 15】

前記補償層は、正の C プレートを備える

請求項 13 に記載の画像表示部材。 30

【請求項 16】

前記補償層は、正の A プレートを備え、

前記正の A プレートと前記第 2 の $1/4$ 波長位相差層の間に前記位相差層が設けられ、前記正の A プレートの遅相軸と前記第 2 の $1/4$ 波長位相差層の遅相軸が 45 度の角度を成す

請求項 13 に記載の画像表示部材。

【請求項 17】

前記補償層は、負の C プレートを備え、

前記負の C プレートと前記第 2 の $1/4$ 波長位相差層の間に前記位相差層を備える

請求項 13 に記載の画像表示部材。 40

【請求項 18】

直線偏光板と $1/4$ 波長位相差層との間に NZ 値が 0.10 以上 0.90 以下である位相差層を備えた補償層が設けられ、

前記直線偏光板の透過軸と前記 $1/4$ 波長位相差層の遅相軸が 45 度の角度を成し、

前記直線偏光板の透過軸と前記位相差層の遅相軸が平行または直交である

光学部材。

【請求項 19】

前記補償層は、負の A プレートを備え、

前記負の A プレートの遅相軸と前記直線偏光板の透過軸が平行である

請求項 18 に記載の光学部材。 50

【請求項 20】

前記補償層は、正の C プレートを備えた
請求項 18 に記載の光学部材。

【請求項 21】

前記補償層は、正の A プレートを備え、
前記正の A プレートと前記 1 / 4 波長位相差層の間に前記位相差層を備え、
前記正の A プレートの遅相軸と前記直線偏光板の透過軸は直交している
請求項 18 に記載の光学部材。

【請求項 22】

前記補償層は、負の C プレートを備え、
前記負の C プレートと前記 1 / 4 波長位相差層の間に前記位相差層を備える
請求項 18 に記載の光学部材。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネルのパネル面に反射防止フィルムを配置した画像表示装置、この画像表示装置に係る画像表示部材及び光学部材に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像表示パネルのパネル面（視聴者側面）に、直線偏光板及び 1 / 4 波長位相差層の積層による反射防止フィルムを配置し、この反射防止フィルムにより外来光の反射を低減する方法が提案されている。この反射防止フィルムは、画像表示パネルのパネル面に向かう外来光を直線偏光板により直線偏光に変換し、続く 1 / 4 波長位相差層により円偏光に変換する。この円偏光による外来光は、画像表示パネルの表面等で反射するものの、この反射の際に偏光面の回転方向が逆転する。その結果、この反射光は、到来時とは逆に、1 / 4 波長位相差層により、直線偏光板により遮光される方向の直線偏光に変換された後、続く直線偏光板により遮光され、その結果、外部への出射が著しく抑制される。

20

このような反射防止フィルムに関して、従来、種々の工夫が提案されている（例えば特許文献 1）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2017 / 179493 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところでこの種の反射防止フィルムを配置した液晶表示パネルによる画像表示装置は、斜め方向より表示画面を視認する場合、正面方向より視認する場合に比して、黒表示時におけるコントラスト（いわゆる黒コントラストである）が低下する問題があり、これにより一段と視野角特性を向上することが望まれていた。

40

【0005】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保すること、を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ね、N Z 値が一定範囲の位相差層を備えた補償層により光学特性を補償する、との着想に至り、本発明を完成するに至った。

【0007】

50

具体的には、本発明では、以下のようなものを提供する。

【0008】

(1) 対向するように保持された第1の基板及び第2の基板の間に液晶層が設けられ、

前記第1の基板の前記液晶層とは反対側には、バックライトからの入射光を直線偏光により出射する第1の直線偏光板が配置され、

前記第2の基板の前記液晶層とは反対側には、透過軸が前記第1の直線偏光板と直交するように第2の直線偏光板が配置され、

前記液晶層と前記第2の基板の間には、遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸に対して45度の角度を成す第1の1/4波長位相差層が設けられ、

10

前記第2の基板と、第2の直線偏光板の間には、前記第1の1/4波長位相差層の遅相軸と遅相軸が直交している第2の1/4波長位相差層が設けられ、

前記第1の1/4波長位相差層と前記第2の1/4波長位相差層の間には、正のCプレートが設けられ、

前記第2の直線偏光板と前記第2の1/4波長位相差層との間には、NZ値が0.10以上0.90以下である位相差層を備えた補償層が設けられ、

前記第2の1/4波長位相差層の遅相軸と前記位相差層の遅相軸の成す角度が45度である。

【0009】

(1)によれば、補償層により偏光状態を変化させて、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

20

【0010】

(2) (1)において、

前記補償層の位相差層は、

遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸に直交するように配置される。

【0011】

(2)の構成によれば、より具体的構成により、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0012】

30

(3) (1)において、

前記補償層の位相差層は、

遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸に平行になるように配置される。

【0013】

(3)の構成によれば、より具体的構成により、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0014】

(4) (1)から(3)までのいずれかにおいて、

前記補償層は、

前記位相差層の前記第2の直線偏光板の側又は逆側に、遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸に直交するように配置された負のAプレートを有する。

40

【0015】

(4)によれば、一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0016】

(5) (1)から(3)までのいずれかにおいて、

前記補償層は、

前記位相差層の前記第2の直線偏光板の側又は逆側に、正のCプレートを有する。

【0017】

(5)によれば、一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表

50

示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0018】

(6) (1) から (3) までのいずれかにおいて、

前記補償層は、

前記位相差層の前記第2の直線偏光板の側に、遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸に平行になるように配置された正のAプレート有する。

【0019】

(6) によれば、一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0020】

(7) (1) から (3) までのいずれかにおいて、

前記補償層は、前記位相差層の前記第2の直線偏光板の側に、負のCプレート有する。

【0021】

(7) によれば、一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0022】

(8) (1) から (7) までのいずれかの構成において、

前記液晶層が横電界モードによる液晶層であり、

前記第1の基板に前記横電界モードによる透明電極が形成される。

【0023】

(9) (1) から (8) までのいずれかの構成において、

前記第2の基板に、カラーフィルタが設けられる。

【0024】

(10) (1) から (9) までのいずれかの構成において、

さらにタッチパネル用センサフィルムを備える。

【0025】

(11) (1) において、

前記位相差層は、遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸と平行であり、NZ値が0.50以上0.85以下である。

【0026】

(11) によれば、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0027】

(12) (1) において、

前記位相差層は、遅相軸が前記第1の直線偏光板の透過軸と直交しており、NZ値が0.1以上0.5以下である。

【0028】

(12) によれば、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0029】

(13) 基板の一方の面側には第1の1/4波長位相差層が設けられ、

前記基板の他方の面側には、遅相軸が前記第1の1/4波長位相差層の遅相軸と直交する第2の1/4波長位相差層と、NZ値が0.10以上0.90以下である位相差層を備えた補償層とが設けられ、

前記第2の1/4波長位相差層の遅相軸と前記位相差層の遅相軸の成す角度が45度であり、

前記第1の1/4波長位相差層と前記第2の1/4波長位相差層の間には、正のCプレートが設けられた画像表示部材。

【0030】

10

20

30

40

50

(13)によれば、斜め方向より第1の1/4波長位相差に入射する光の偏光状態に第2の1/4波長位相差層を出射する光の偏光状態を近づけることができ、液晶表示パネルによる画像表示装置においてコントラストの低下を抑制できる。

【0031】

(14) (13)において、
前記補償層は、負のAプレートを備え、
前記負のAプレートの遅相軸と前記第2の1/4波長位相差層の遅相軸と成す角度が45度である。

【0032】

(14)によれば、より具体的構成により、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0033】

(15) (13)において、
前記補償層は、正のCプレートを備える。

【0034】

(16) (13)において、
前記補償層は、正のAプレートを備え、
前記正のAプレートと前記第2の1/4波長位相差層の間に前記位相差層が設けられ、
前記正のAプレートの遅相軸と前記第2の1/4波長位相差層の遅相軸が45度の角度を成す。

【0035】

(15)又は(16)によれば、より具体的構成により、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0036】

(17) (13)において、
前記補償層は、負のCプレートを備え、
前記負のCプレートと前記第2の1/4波長位相差層の間に前記位相差層を備える。

【0037】

(18) 直線偏光板と1/4波長位相差層との間にNZ値が0.10以上0.90以下である位相差層を備えた補償層が設けられ、
前記直線偏光板の透過軸と前記1/4波長位相差層の遅相軸が45度の角度を成し、
前記直線偏光板の透過軸と前記位相差層の遅相軸が平行または直交である光学部材。

【0038】

(17)又は(18)によれば、補償層により偏光状態を変化させて、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0039】

(19) (18)において、
前記補償層は、負のAプレートを備え、
前記負のAプレートの遅相軸と前記直線偏光板の透過軸が平行である。

【0040】

(20) (18)において、
前記補償層は、正のCプレートを備えた。

【0041】

(19)又は(20)によれば、より具体的構成により、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0042】

(21) (18)において、

10

20

30

40

50

前記補償層は、正の A プレートを備え、
前記正の A プレートと前記 1 / 4 波長位相差層の間に前記位相差層を備え、
前記正の A プレートの遅相軸と前記直線偏光板の透過軸は直交している。

【 0 0 4 3 】

(2 2) (1 8) において、
前記補償層は、負の C プレートを備え、
前記負の C プレートと前記 1 / 4 波長位相差層の間に前記位相差層を備える。

【 0 0 4 4 】

(2 1) 又は (2 2) によれば、より具体的構成により、視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。 10

【 発明の効果 】

【 0 0 4 5 】

本発明によれば、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置を示す断面図である。

【 図 2 】 図 1 の画像表示装置において補償層を設けていない場合の偏光状態の変化を説明する図である。 20

【 図 3 】 観察方位を説明する図である。

【 図 4 】 観察方位を異ならせた例を説明する図である。

【 図 5 】 図 4 の観測方位による偏光状態の変化の説明する図である。

【 図 6 】 N Z 値が 0 . 3 5 である場合の偏光状態の変化を説明する図である。

【 図 7 】 N Z 値が 0 . 5 である場合の偏光状態の変化を説明する図である。

【 図 8 】 比較例 1、比較例 2 の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 9 】 補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 1 0 】 補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。 30

【 図 1 1 】 補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 1 2 】 補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 1 3 】 補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 1 4 】 補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 1 5 】 本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置を示す断面図である。

【 図 1 6 】 本発明の第 2 実施形態の画像表示装置を説明する図である。 40

【 図 1 7 】 本発明の第 2 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 1 8 】 本発明の第 3 実施形態の画像表示装置を説明する図である。

【 図 1 9 】 本発明の第 3 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 2 0 】 本発明の第 4 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【 図 2 1 】 本発明の第 4 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 2 2 】 本発明の第 5 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【 図 2 3 】 本発明の第 5 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 2 4 】 本発明の第 6 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【 図 2 5 】 本発明の第 6 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【 図 2 6 】 本発明の第 7 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。 50

【図 27】本発明の第 7 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 28】本発明の第 8 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【図 29】本発明の第 8 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 30】本発明の第 9 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【図 31】本発明の第 9 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 32】本発明の第 10 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【図 33】本発明の第 10 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 34】本発明の第 11 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【図 35】本発明の第 11 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 36】本発明の第 12 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

10

【図 37】本発明の第 12 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 38】本発明の第 13 実施形態に係る画像表示装置を説明する図である。

【図 39】本発明の第 13 実施形態の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

【図 40】本発明の各実施形態の構成を纏めた図表である。

【図 41】図 40 の続きの図表である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

〔第 1 実施形態〕

〔画像表示装置〕

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置を示す断面図である。

20

この画像表示装置 1 は、画像表示パネル 2 のパネル面（視聴者側面）に、感圧接着剤等により光学部材である反射防止フィルム 3 が貼り付けられて保持され、この反射防止フィルム 3 により外来光の反射を防止する反射防止部が形成される。

画像表示パネル 2 は、液晶表示パネルであり、液晶セル 5 の背面にバックライト 4 を配置して形成される。

これにより画像表示装置 1 は、バックライト 4 の出射光を空間変調して所望の画像を表示する。またこのようにして画像表示して、反射防止フィルム 3 により外光の反射を防止する。

【0048】

ここでバックライト 4 は、いわゆるエッジライト型、直射型等、種々の構成によるバックライトを広く適用することができる。

30

【0049】

〔液晶セル〕

液晶セル 5 は、いわゆる横電界モードによる液晶セルである IPS (In - Plane - Switching) 方式による液晶セルであり、TFT (Thin Film Transistor) 等による駆動回路、横電界の生成に供する透明電極等が作成された第 1 の基板 7 のバックライト 4 側に直線偏光板 6 が設けられ、第 1 の基板 7 のバックライト 4 とは逆側に、第 1 の基板 7 と対向するように第 2 の基板 12 が設けられる。

第 2 の基板 12 には、バックライト 4 側にカラーフィルタ 11 が設けられ、液晶セル 5 は、これら基板 7 及び 12 間に、バックライト 4 側より順次、液晶層 8、1/4 波長位相差層 9、正の C プレート 10 が配置される。

40

【0050】

これにより液晶セル 5 は、バックライト 4 の出射光を直線偏光板 6 により直線偏光に変換して液晶層 8 に入射し、位相差を付与する。またこの液晶層 8 の出射光を 1/4 波長位相差層 9、正の C プレート 10 を介して順次出射する。画像表示装置 1 では、反射防止フィルム 3 に設けられた直線偏光板 24 を介して液晶セル 5 の出射光を出射することにより、この液晶セル 5 の出射光を液晶層 8 で付与した位相差に対応する光強度により出射し、これによりバックライト 4 の出射光を空間変調して所望の画像を表示する。

【0051】

ここで直線偏光板 6 は、この画像表示装置 1 における第 1 の直線偏光板であり、反射防

50

止フィルム 3 に設けられる直線偏光板 2 4 と透過軸方向が直交するように配置される。直線偏光板 6 は、例えば、ポリビニルアルコール (PVA) フィルムにヨウ素錯体 (又は染料) 等の異方性材料を、染色及び吸着させた後、延伸配向させて作成することができる。

基板 7、1 2 は、例えば、ガラス基板、プラスチック基板等を適用することができる。

【0052】

1 / 4 波長位相差層 9 は、この画像表示装置 1 における第 1 の 1 / 4 波長位相差層であり、透過光に 1 / 4 波長分の位相差を付与する構成であり、反射防止フィルム 3 に設けられた 1 / 4 波長位相差層 2 1 によって透過光に付与される位相差をキャンセルするために設けられる。そのため、1 / 4 波長位相差層 9 は、反射防止フィルム 3 に設けられた 1 / 4 波長位相差層 2 1 と遅相軸方向が直交するように配置されている。

10

1 / 4 波長位相差層 9 は、主屈折率が $n_x > n_y = n_z$ の関係を満たす 1 / 4 波長位相差層であり、直線偏光板 6 の透過軸方向に対して面内遅相軸が 45° の角度を成すように配置される。1 / 4 波長位相差層 9 は、主屈折率が $n_x > n_y = n_z$ の関係を満たす一軸性の 1 / 4 波長位相差層 (正の A プレート)、主屈折率が $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす二軸性の 1 / 4 波長位相差層を適用することができる。

なおここで n_x は、面内の屈折率が最大になる方向 (すなわち、遅相軸方向) の屈折率であり、 n_y は面内で遅相軸と直交する方向 (すなわち、進相軸方向) の屈折率であり、 n_z は厚み方向の屈折率である。

【0053】

正の C プレート 1 0 は、視野角特性を向上するために設けられる。正の C プレート 1 0 は、主屈折率が $n_x = n_y < n_z$ の関係を満たす一軸性の正の C プレートであるものの、主屈折率が $n_y < n_x < n_z$ の関係を満たす二軸性の位相差板を適用してもよい。

20

正の C プレート 1 0 は、カラーフィルタ 1 1 よりも反射防止フィルム 3 側に配置するようにしてもよく、例えば、基板 1 2 の反射防止フィルム 3 側に設けるようにしてもよく、この場合、反射防止フィルム 3 と一体に構成するようにしてもよい。

また液晶セル 5 は、IPS 方式に限らず、FFS (Fringe Field Switching) 方式等、いわゆる横電界モードによる液晶セルの構成、これら以外の種々の構成を広く適用することができる。

【0054】

1 / 4 波長位相差層 9、正の C プレート 1 0 は、延伸した高分子フィルム、配向、硬化させた液晶材料等を適用することができる。

30

【0055】

〔反射防止フィルム〕

反射防止フィルム 3 は、直線偏光板 2 4、補償層 2 2、1 / 4 波長位相差層 2 1 を順次積層して形成され、1 / 4 波長位相差層 2 1 が画像表示パネル 2 側となるように配置される。

これにより反射防止フィルム 3 は、外来光を直線偏光板 2 4 により直線偏光に変換した後、補償層 2 2 を透過して 1 / 4 波長位相差層 2 1 に入射し、円偏光により画像表示パネル 2 に出射する。またこれにより画像表示パネル 2 で反射して、偏光面の回転方向が逆転してなる画像表示パネル 2 からの入射光を 1 / 4 波長位相差層 2 1 により直線偏光に変換した後、補償層 2 2 を透過して直線偏光板 2 4 により遮光する。

40

【0056】

このため反射防止フィルム 3 において、1 / 4 波長位相差層 2 1 は、主屈折率が $n_x > n_y = n_z$ の関係を満たす 1 / 4 波長位相差層であり、直線偏光板 2 4 の透過軸方向に対して面内遅相軸が 45° の角度を成すように配置される。1 / 4 波長位相差層 2 1 は、主屈折率が $n_x > n_y = n_z$ の関係を満たす一軸性の 1 / 4 波長位相差層 (正の A プレート)、主屈折率が $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たす二軸性の 1 / 4 波長位相差層を適用することができる。

1 / 4 波長位相差層 2 1 は、この画像表示装置 1 における第 2 の 1 / 4 波長位相差層であり、1 / 4 波長位相差層 9 と同様に構成することができる。

50

【 0 0 5 7 】

また反射防止フィルム 3 において、直線偏光板 2 4 は、この画像表示装置 1 における第 2 の直線偏光板であり、直線偏光板 6 と同様に構成することができる。

【 0 0 5 8 】

ここでこの種の画像表示装置 1 では、正の C プレート 1 0 を配置して視野角特性を向上し、広い視野角で十分なコントラストを確保する。

しかしながらこの正の C プレート 1 0 のみによっては、斜め方向より表示画面を視認する場合に、十分なコントラストを確保できない場合がある。

そこで反射防止フィルム 3 では、補償層 2 2 により視野角特性を向上する。

【 0 0 5 9 】

10

図 2 は、この正の C プレート 1 0 のみを配置した場合（補償層 2 2 を設けていない場合）の偏光状態を説明する図であり、図 2（A）は、ポアンカレ球により偏光の変化を示す図であり、図 2（B）は、このポアンカレ球上の偏光状態の変化を北極方向より見て示す図である。

【 0 0 6 0 】

また図 3 は、この図 2 に係る偏光状態の検討に係る観察方位を示す略線図である。この図 3 では、直線偏光板 6 の透過軸方向、1 / 4 波長位相差層 9、2 1 の遅相軸方向を矢印により示し、符号 A により観察方位を示す。

なお図 3 及び後述する図 4 では、直線偏光板 6、2 4 に、ポリビニルアルコールの延伸フィルム（膜厚 2 0 . 0 0 μm ）を使用する構成を適用し、1 / 4 波長位相差層 9、2 1 は、シクロオレフィンポリマー樹脂により厚み 5 6 . 1 2 μm （ $R_e = 137.50\text{nm}$ 、 $N_z = 1.0$ ）により形成した。また正の C プレート 1 0 は、重合性液晶材料を使用して厚み 0 . 6 3 μm （ $R_{th} = -108.24\text{nm}$ ）により形成した。

20

【 0 0 6 1 】

ここでこの図 3 の配置では、観察方位 A に対して 1 / 4 波長位相差層 9、2 1 の面内遅相軸がそれぞれ 4 5 度、1 3 5 度の角度に設定されていることにより、観察方位 A により斜め方向から見た場合、1 / 4 波長位相差層 9 は、観察方位 A に対して面内遅相軸が 4 5 度より小さな角を成し、1 / 4 波長位相差層 2 1 は、観察方位 A に対して面内遅相軸が 1 3 5 度より大きな角を成すように見える。これによりこの 4 5 度及び 1 3 5 度からの変位量を α とすると、この観測方位 A による斜め方向の透過光について、1 / 4 波長位相差層 9 は、観察方位 A に対して面内遅相軸が 4 5 - α 度を成し、1 / 4 波長位相差層 2 1 は、観察方位 A に対して面内遅相軸が 1 3 5 度 + α 度を成すことになる。

30

【 0 0 6 2 】

バックライト 4 から出射して直線偏光板 6、基板 7、液晶層 8（無電界時）を透過した入射偏光は（本来、直線偏光板 2 4 により遮光される直線偏光である）（図 2 及び図 3）、1 / 4 波長位相差層 9 を透過することにより、矢印 B により示すように、1 / 4 波長位相差層 9 の面内遅相軸による回転軸 L 1（4 5 度 - α ）回りにより回転した位置に偏光状態が変化する。さらに、矢印 C により示すように、正の C プレート 1 0 により x 軸を回転軸として回転した位置に偏光状態が変換し、続く 1 / 4 波長位相差層 2 1 により、矢印 D により示すように、1 / 4 波長位相差層 2 1 の面内遅相軸による回転軸 L 2（1 3 5 度 + α ）回りにより回転して入射偏光の偏光状態に戻る。

40

ここでこの入射偏光の偏光状態は、反射防止フィルム 3 に設けられた直線偏光板 2 4 の消光位（吸収軸の方位）と一致する直線偏光である。

これによりこの場合、正の C プレートのみを配置して反射防止フィルムを構成した場合、バックライト 4 からの出射光を確実に遮光して、暗所コントラストを確保することができる。またこれにより斜め入射する外光についても、反射防止を図ることができ、これによっても暗所コントラストを確保することができる。

【 0 0 6 3 】

図 4 は、観察方位を異ならせた例を説明する図であり、図 3 に対応する図である。

図 5 は、図 4 の観察方位による偏光状態の変化を説明する図であり、図 2 に対応する図

50

である。

これに対して図 3 との対比により図 4 に示すように、観察方位を 45 度変化させて検討する。観察方位を 45 度変化させた場合、図 4 に示すように、直線偏光板 6 の透過軸は、観察方位 A に対して 45 度、1/4 波長位相差層 9 の遅相軸は、観察方位 A に対して 90 度、1/4 波長位相差層 21 の遅相軸は、観察方位 A に対して 0 度となる。

この図 5 の例では、観察方位 A に対して 1/4 波長位相差層 9、21 の面内遅相軸が 90 度及び 0 度の角度に設定されていることにより、この観測方位 A の斜め方向の透過光にあっては、1/4 波長位相差層 9 の遅相軸は、観察方位 A に対して 90 度を成し、1/4 波長位相差層 21 の遅相軸は、観察方位 A に対して 0 度を成すことになる。

また図 2 との対比により図 5 に示すように、この観察方位に斜め方向に出射する出射光においては、赤道上の角度 45 度 - α の位置が入射偏光となる。

【0064】

この入射偏光は、矢印 B により示すように、1/4 波長位相差層 9 の面内遅相軸による回転軸（x 軸）を回転軸にして偏光状態が変化し、また矢印 C により示すように、正の C プレート 10 により x 軸を回転軸にして変化した後、続く 1/4 波長位相差層 21 により、矢印 D により示すように、1/4 波長位相差層 21 の面内遅相軸による回転軸（x 軸）を回転軸にして偏光状態が変化し、楕円偏光により出射される。

これによりこの正の C プレートのみを配置した場合（補償層 22 を設けていない場合）、直線偏光板 24 によっては充分に出射光を遮光できなくなり、暗所コントラストが低下することになる。

【0065】

そこで反射防止フィルム 3 では、補償層 22 により透過光の偏光状態を変化させ、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを充分に確保できるようにする。

【0066】

ここで補償層 22 は、この実施形態では N Z 値が所定範囲の位相差層であって、2 軸の光学異方性を備えた位相差層により形成される。

なお N Z 値は、 $NZ = (nz - nx) / (ny - nx)$ により定義される。

これによりこの実施形態では、位相差層の N Z 値の選定により回転軸を設定して、図 5（B）において、矢印 X により示すように、符号 P1 により示す入射偏光の偏光状態が、入射偏光の位置に対して y 軸対称となる赤道上に位置するように、偏光状態を変化させることができ、これにより従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを充分に確保することができる。

【0067】

ここでこの補償層 22 に係る位相差層の N Z 値は、N Z 値が 0.10 以上 0.90 以下により従来に比して視野角特性を向上することができる。しかしながら、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対してこの補償層 22 に係る位相差層の面内遅相軸が直交するように配置する場合（補償層 22 に係る位相差層の遅相軸と第 2 の 1/4 波長位相差層 21 の遅相軸との成す角度が 45 度である場合）には、N Z 値が 0.10 以上 0.90 以下となるようにして、従来に比して十分に視野角特性を向上することができるものの、補償層 22 を位相差層のみにより形成するときは、N Z 値を 0.10 以上 0.50 以下とすることによって、一段と視野角特性を向上することができる。

また、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対してこの補償層 22 に係る位相差層の面内遅相軸が平行になるように配置する場合（補償層 22 に係る位相差層の遅相軸と第 2 の 1/4 波長位相差層 21 の遅相軸との成す角度が 45 度である場合）には、同様に、N Z 値が 0.10 以上 0.90 以下となるようにして、従来に比して十分に視野角特性を向上することができるものの、補償層 22 を位相差層のみにより形成するときは、N Z 値を 0.50 以上 0.85 以下とすることによって、一段と視野角特性を向上することができる。

【0068】

ここで補償層 22 に係る位相差層は、例えばポリカーボネート等の透明フィルム材を 2

10

20

30

40

50

軸延伸して作成することができる。

【0069】

(補償層22の $NZ = 0.35$ の場合)

図6は、図5との対比により、 NZ 値が 0.35 である位相差層により補償層22を構成した場合について、この実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図であり、図5において符号P1により示す $1/4$ 波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態からの、補償層22による偏光状態の変化を示す図である。

補償層22は、第1の直線偏光板6の透過軸方向に遅相軸が 90 度の角度を成すように配置した。

補償層22は、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $70.00\mu\text{m}$ ($Re = 191.10\text{nm}$ 、 $Rth = -29.05$)により形成した。なお、 Re は面内位相差を示し、 Rth は厚み方向の位相差を示す。

【0070】

この図6の例では、矢印により示すように、補償層22に係る回転軸L2により回転させる場合に、この回転軸L2をy軸から傾けて、 $1/4$ 波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの例では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0071】

(補償層22の $NZ = 0.5$ の場合)

これに対して図7は、図6との対比により NZ 値が 0.5 である位相差層により補償層22を構成した場合について、偏光状態の変化を示す図である。

なお、補償層22は、第1の直線偏光板6の透過軸方向に遅相軸が 90 度の角度を成すように配置した。

補償層22は、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $75.00\mu\text{m}$ ($Re = 204.75\text{nm}$ 、 $Rth = 0.38$)により形成した。

【0072】

この図7の例では、矢印により示すように、補償層22に係る回転軸により回転させて、ほぼ理想位置に近い位置に偏光状態を変化させることができ、実用上十分に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0073】

ここで、比較例1、比較例2、本実施形態の各画像表示装置の表示画面のコントラスト値を演算した。

比較例1は、本実施形態の構成から補償層22を省略した構成である。

また、比較例2は、本実施形態の構成において補償層22に代えて負のAプレートを設置した構成である。なお、このAプレートは、直線偏光板6の透過軸に対して遅相軸が 90 度の角度を成すように配置され、厚み $1.22\mu\text{m}$ ($Re = 153.27\text{nm}$ 、 $Rth = -76.63\text{nm}$)である。

出射角 60 度の斜め光によりコントラストを演算したところ、比較例1は、図3に係る観察方位では、コントラスト値が 523 であったものが、図4に係る観察方位では、コントラスト値が 17 であった。

また同様にして演算したところ、比較例2は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位のコントラスト値がそれぞれ 524 、 142 であった。

なお、本説明に記載のコントラスト値及びコンター図(後述する)は、SINTECH社のLCD MASTERを使用してシミュレーションした演算結果である。

【0074】

図8は、各比較例の画像表示装置の特性を示すコンター図である。

10

20

30

40

50

図 8 (A) 及び図 8 (B) は、それぞれ比較例 1、比較例 2 の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 8 (C) は、これらのコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。なお、これらのコンター図において、0 . 0 - 1 8 0 . 0 度が、直線偏光板 6 の透過軸方向である。

【 0 0 7 5 】

図 9 ~ 図 1 4 は、補償層の N Z 値を変化させた場合の画像表示装置の特性を示すコンター図である。図 9 (A)、(B) 及び図 1 0 (A)、(B) は、それぞれ画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 9 (C) 及び図 1 0 (C) は、これらのコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。図 1 1 (A) は、画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 1 1 (B) は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。図 1 2 (A)、(B) 及び図 1 3 (A)、(B) は、それぞれ画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 1 2 (C) 及び図 1 3 (C) は、これらのコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。図 1 4 (A) は、画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 1 4 (B) は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

これらのコンター図は、中心が極角 0 度方向 (パネル法線方向) であり、この極角 0 度を中心とした同心円は、それぞれ中心側から極角 2 0 度、4 0 度、6 0 度、8 0 度方向である (以下、第 2 実施形態以降のコンター図についても同様である) 。

図 9 ~ 図 1 1 は、補償層 2 2 の遅相軸が第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に平行になるように配置し、N Z 値を変化させた構成のコンター図であり、図 1 2 ~ 図 1 4 は、補償層 2 2 の遅相軸が第 1 の直線偏光板 6 の透過軸と直交になるように配置し、N Z 値を変化させた構成のコンター図である。

【 0 0 7 6 】

図 9 (A) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 4 0 の位相差層を適用したコンター図であり、上述の図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 3 であったものが、上述の図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 1 2 6 であった。

【 0 0 7 7 】

図 9 (B) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 5 0 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 2 6 7 であった。

【 0 0 7 8 】

図 1 0 (A) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 6 5 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 7 5 6 であった。

【 0 0 7 9 】

図 1 0 (B) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 8 5 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 2 5 3 であった。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 9 0 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 1 8 6 であった。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 (A) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 1 0 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 3 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 2 1 8 であった。

【 0 0 8 2 】

図 1 2 (B) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 2 0 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 3 であったものが、図 4 に係る観察

方位では、コントラスト値が 4 5 8 であった。

【 0 0 8 3 】

図 1 3 (A) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 3 5 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 1 0 4 5 であった。

【 0 0 8 4 】

図 1 3 (B) は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 5 0 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 2 7 9 であった。

【 0 0 8 5 】

図 1 4 は、補償層 2 2 に N Z 値 = 0 . 5 5 の位相差層を適用したコンター図であり、図 3 に係る観察方位では、コントラスト値が 5 2 4 であったものが、図 4 に係る観察方位では、コントラスト値が 1 8 3 であった。

なお、上述の図 3 に係る観察方位のコントラスト値は、対応するコンター図における観測方位 0 度、1 8 0 度、極角 6 0 度のコントラスト値を示し、図 4 に係る観察方位のコントラスト値は、対応するコンター図における観測方位 4 5 度、2 2 5 度、極角 6 0 度のコントラスト値である（以下、第 2 実施形態以降のコントラスト値においても同様である）。

【 0 0 8 6 】

以上、上述の図 9 ~ 図 1 4 の結果より、補償層 2 2 の N Z 値が 0 . 1 0 以上 0 . 9 0 以下であれば、斜め方向からの表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認された。

また、より好ましくは、図 4 に示す観察方位におけるコントラスト値が 2 0 0 以上であれば、各比較例に対して斜め方向からの表示画面のコントラストをより十分に確保することができる。具体的には、補償層 2 2 に係る位相差層の面内遅相軸が、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して平行になるように配置され、かつ、補償層 2 2 を位相差層のみにより形成する場合は、N Z 値を 0 . 5 以上 0 . 8 5 以下とすることによって、一段と視野角特性を向上することができる（図 9 (B)、図 1 0 (A)、図 1 0 (B) 参照）。

また、補償層 2 2 に係る位相差層の面内遅相軸が、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して直交になるように配置され、かつ、補償層 2 2 を位相差層のみにより形成する場合は、N Z 値を 0 . 1 以上 0 . 5 0 以下とすることによって、一段と視野角特性を向上することができる（図 1 2、図 1 3 参照）。

なお、本実施形態及び以下の各実施形態において、液晶層 8 の反射防止フィルム 3 側の第 2 の基板 1 2 に、1 / 4 波長位相差層 9、正の C プレート 1 0、カラーフィルタ 1 1、1 / 4 波長位相差層 2 1、補償層 2 2、4 2 を配置した部材を、画像表示部材 5 1 という（図 1、図 1 5 参照）。

【 0 0 8 7 】

〔 第 2 実施形態 〕

次に、本発明の画像表示装置の第 2 実施形態について説明する。

図 1 5 は、図 1 との対比により本実施形態に係る画像表示装置を示す断面図である。

この画像表示装置 3 1 は、反射防止フィルム 3 に代えて反射防止フィルム 3 3 が適用される点を除いて、画像表示装置 1 と同一に構成される。また反射防止フィルム 3 3 は、補償層 2 2 に代えて、補償層 4 2 が設けられる点を除いて、反射防止フィルム 3 と同一に構成される。

補償層 4 2 は、第 1 の補償層 4 2 B と第 2 の補償層 4 2 A との 2 層構造により形成され、第 2 の直線偏光板 2 4 の側から順に第 1 の補償層 4 2 B、第 2 の補償層 4 2 A が積層されている。

第 1 の補償層 4 2 B は、負の A プレートであり、その遅相軸が、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して直交するようにして設けられる。

第 2 の補償層 4 2 A は、上述の第 1 実施形態の補償層 2 2 に係る位相差層と同様の位相

10

20

30

40

50

差層であり、その遅相軸が、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して直交するようにして設けられている。また、第 2 の補償層 4 2 A の N Z 値は、0 . 1 0 以上 0 . 9 0 以下により、好ましくは 0 . 4 0 以上 0 . 9 0 以下として一段と視野角特性を向上することができる。

【 0 0 8 8 】

これによりこの反射防止フィルム 3 3 では、位相差層である第 2 の補償層 4 2 A により変化する偏光状態を、第 1 の補償層 4 2 B によりさらに変化させて、詳細に偏光状態を変化させることができ、これにより理想位置に偏光状態を変化させることができる。

したがって、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

また、第 2 の補償層 4 2 A の N Z 値が 0 . 1 0 以上 0 . 9 0 以下であることにより、第 1 の補償層 4 2 B による偏光状態の変化をより小さなものとすることができ、これによりコントラストの低下を更に抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

図 1 6 は、図 5 との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図であり、図 5 において符号 P 1 により示す 1 / 4 波長位相差層 2 1 から出射される出射光の偏光状態からの、第 1 の補償層 4 2 B 及び第 2 の補償層 4 2 A による偏光状態の変化を示す図である。

第 1 の補償層 4 2 B は、重合性液晶を使用して厚み 0 . 6 3 μm (R e = 7 9 . 1 5 n m 、 R t h = - 3 9 . 5 7 n m) により形成した。

第 2 の補償層 4 2 A は、2 軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み 3 1 . 0 0 μm (R e = 8 4 . 6 3 n m 、 R t h = 0 . 1 6 n m) により形成し、N Z 値は、0 . 5 である。

【 0 0 9 0 】

この実施形態では、矢印により示すように、1 / 4 波長位相差層 2 1 から出射される出射光の偏光状態 (P 1) を、第 2 の補償層 4 2 A に係る回転軸 (y 軸) により回転させた位置に変化させた後、第 1 の補償層 4 2 B に係る回転軸 (- A N Z = 0 . 0) により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図 3 に係る観察方位、図 4 に係る観察方位それぞれのコントラスト値が 5 2 4 、7 4 3 であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から 6 0 度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【 0 0 9 1 】

図 1 7 は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図 1 7 (A) は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 1 7 (B) は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【 0 0 9 2 】

〔 第 3 実施形態 〕

本実施形態の画像表示装置 3 1 は、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるようにして第 2 の補償層 4 2 A が設けられている点を除いて、第 2 実施形態の

画像表示装置と同一に構成される。また、第2の補償層42Aにおいては、NZ値が、0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.10以上0.60以下として一段と視野角特性を向上することができる。

このように第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第2の補償層42Aを設けるようにしても、上述の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0093】

図18は、図5との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、第2実施形態と同様の負のAプレートであり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して直交するようにして設けられる。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み171.00 μ m ($R_e = 466.83$ nm、 $R_{th} = 0.86$ nm)により形成し、NZ値は、0.5である。

【0094】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(-A NZ=0.0)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、863であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0095】

図19は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図19(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図19(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0096】

〔第4実施形態〕

この実施形態では、第2実施形態に係る構成において、第1の補償層42B及び第2の補償層42Aの構成が異なる点を除いて、第2実施形態と同一に構成されることにより、適宜、図15を使用して本実施形態を詳述する。

本実施形態では、第1の補償層42Bは、上述の第1実施形態の補償層22に係る位相差層と同様の位相差層であり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して直交するようにして設けられている。また、第1の補償層42BのNZ値は、0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.3以上0.70以下として一段と視野角特性を向上することができる。

第2の補償層42Aは、負のAプレートであり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して直交するようにして設けられる。

【0097】

このように、第2実施形態とは逆の上下関係により位相差層及び負のAプレートを配置して補償層を構成するようにしても、位相差層により変化する偏光状態を、負のAプレートにより変化させて、詳細に偏光状態を変化させることができる。これにより従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0098】

図20は、この実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図であり、図5において符号P1により示す1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態からの、第1の補償層42B及び第2の補償層42Aによる偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み59.50 μ m ($R_e = 162.44$ nm、 $R_{th} = 0.30$ nm)により形成し、NZ値は、0.5である。

第2の補償層42Aは、重合性液晶を使用して厚み0.48 μ m ($R_e = 60.30$ nm、 $R_{th} = -30.15$ nm)により形成した。

【0099】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(-A NZ = 0.0)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、999であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0100】

図21は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図21(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図21(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0101】

この実施形態では、位相差層(第1の補償層42B)の第2の直線偏光板24の側とは逆側に、負のAプレート(第2の補償層42A)を設けるようにしても、詳細に偏光状態を変化させることができ、これにより一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0102】

〔第5実施形態〕

本実施形態の画像表示装置31は、第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第1の補償層42Bが設けられている点を除いて、第4実施形態の画像表示装置と同一に構成される。また、第1の補償層42Bにおいては、NZ値が、0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.3以上0.70以下として一段と視野角特性を向上することができる。

このように第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第 1 の補償層 4 2 B を設けるようにしても、上述の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 0 3 】

図 2 2 は、図 5 との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第 1 の補償層 4 2 B は、2 軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $144.00\mu\text{m}$ ($R_e = 393.12\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.72\text{nm}$) により形成し、 NZ 値は、0.5 である。

第 2 の補償層 4 2 A は、重合性液晶を使用して厚み $0.48\mu\text{m}$ ($R_e = 60.30\text{nm}$ 、 $R_{th} = -30.15\text{nm}$) により形成される。

【 0 1 0 4 】

この実施形態では、矢印により示すように、 $1/4$ 波長位相差層 2 1 から出射される出射光の偏光状態 (P_1) を、第 2 の補償層 4 2 A に係る回転軸 ($-A$ $NZ = 0.0$) により回転させた位置に変化させた後、第 1 の補償層 4 2 B に係る回転軸 (y 軸) により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図 3 に係る観察方位、図 4 に係る観察方位それぞれのコントラスト値が 524、1227 であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から 60 度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【 0 1 0 5 】

図 2 3 は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図 2 3 (A) は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図 2 3 (B) は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【 0 1 0 6 】

〔 第 6 実施形態 〕

この実施形態では、第 2 実施形態に係る構成において、第 1 の補償層 4 2 B 及び第 2 の補償層 4 2 A の構成が異なる点を除いて、第 2 実施形態と同一に構成されることにより、適宜、図 1 5 を使用して本実施形態を詳述する。

第 1 の補償層 4 2 B は、正の C プレートが適用される。

第 2 の補償層 4 2 A は、上述の第 1 実施形態の補償層 2 2 に係る位相差層と同様の位相差層であり、その遅相軸が、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸に対して直交するようにして設けられている。また、第 2 の補償層 4 2 A は、 NZ 値が 0.10 以上 0.90 以下により形成されるものの、好ましくは 0.4 以上 0.90 以下として一段と視野角特性を向上することができる。

【 0 1 0 7 】

このように位相差層に正の C プレートを配置して補償層を構成するようにしても、位相差層により変化する偏光状態を、詳細に変化させることができ、これにより従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0108】

図24は、この実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図であり、符号P1により示す1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態からの、第1の補償層42B及び第2の補償層42Aによる偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、重合性液晶を使用して厚み $0.35\mu\text{m}$ ($R_e = 0.00\text{nm}$ 、 $R_{th} = -59.85\text{nm}$)により形成される。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $49.00\mu\text{m}$ ($R_e = 133.77\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.25\text{nm}$)により形成し、NZ値は、0.5である。

【0109】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(x軸)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、911であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0110】

図25は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図25(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図25(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0111】

この実施形態では、位相差層(第2の補償層42A)の第2の直線偏光板24の側に、正のCプレート(第1の補償層42B)を設けるようにしても、詳細に偏光状態を変化させることができ、これにより一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0112】

〔第7実施形態〕

本実施形態の画像表示装置31は、第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第2の補償層42Aが設けられている点を除いて、第6実施形態の画像表示装置と同一に構成される。また、第2の補償層42Aにおいては、NZ値が、0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.1以上0.60以下として一段と視野角特性を向上することができる。

このように第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第2の補償層42Aを設けるようにしても、上述の第6実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0113】

図26は、図5との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示

10

20

30

40

50

す図である。

第1の補償層42Bは、重合性液晶を使用して厚み $0.35\mu\text{m}$ ($R_e = 0.00\text{nm}$ 、 $R_{th} = -59.85\text{nm}$)により形成した。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $154.00\mu\text{m}$ ($R_e = 420.42\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.77\text{nm}$)により形成し、NZ値は、0.5である。

【0114】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(x軸)により回転させた位置に

10

変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、716であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面の

20

【0115】

図27は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図27(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図27(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0116】

30

〔第8実施形態〕

この実施形態では、第2実施形態に係る構成において、第1及び第2の補償層42A及び42Bの構成が異なる点を除いて、第2実施形態と同一に構成されることにより、適宜、図15を使用して本実施形態を詳述する。

第1の補償層42Bは、上述の第1実施形態の補償層22に係る位相差層と同様の位相差層であり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して直交するようにして設けられている。また、第2の補償層42Aは、NZ値が0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.10以上0.60以下として一段と視野角特性を向上することができる。

第2の補償層42Aは、正のCプレートが適用される。

40

【0117】

このように位相差層(第1の補償層42B)の第2の直線偏光板24とは逆側に正のCプレート(第2の補償層42A)を配置して補償層42を構成するようにしても、位相差層により変化する偏光状態を、詳細に変化させることができ、これにより従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

【0118】

図28は、この実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図であり、符号P1により示す1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態からの、第1の補償層42B及び第2の補償層42Aによる偏光状態の変化を示す図である。

50

第1の補償層42Bは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み108.00 μm ($R_e = 294.84\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.54\text{nm}$)により形成し、NZ値は、0.5である。

第2の補償層42Aは、重合性液晶を使用して厚み0.42 μm ($R_e = 0.00\text{nm}$ 、 $R_{th} = -71.82\text{nm}$)により形成される。

【0119】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(x軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

10

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、1370であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

20

【0120】

図29は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図29(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図29(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0121】

この実施形態では、位相差層(第1の補償層42B)の第2の直線偏光板24の側とは逆側に、正のCプレート(第2の補償層42A)を設けるようにしても、詳細に偏光状態を変化させることができ、これにより一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

30

【0122】

〔第9実施形態〕

本実施形態の画像表示装置31は、第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第1の補償層42Bが設けられている点を除いて、第8実施形態の画像表示装置と同一に構成される。また第1の補償層42Bにおいては、NZ値が0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.40以上0.90以下として一段と視野角特性を向上することができる。

40

【0123】

このように第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が平行になるように、第1の補償層42Bを設けるようにしても、上述の第8実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0124】

図30は、図5との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み95.00 μm ($R_e = 259.35\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.48\text{nm}$)により形成し、NZ値は、

50

0.5である。

第2の補償層42Aは、重合性液晶を使用して厚み $0.42\mu\text{m}$ ($R_e = 0.00\text{nm}$ 、 $R_{th} = -71.82\text{nm}$)により形成される。

【0125】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(x軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、854であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0126】

図31は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図31(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図31(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0127】

〔第10実施形態〕

この実施形態では、第2実施形態に係る構成において、第1の補償層42B及び第2の補償層42Aの構成が異なる点を除いて、第2実施形態と同一に構成されることにより、適宜、図15を使用して本実施形態を詳述する。

本実施形態では、第1の補償層42Bは、正のAプレートであり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して平行になるようにして設けられる。

第2の補償層42Aは、上述の第1実施形態の補償層22に係る位相差層と同様の位相差層であり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して平行になるようにして設けられている。また、第2の補償層42AのNZ値が0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.10以上0.60以下により形成される。

【0128】

図32は、この実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、シクロオレフィンポリマー樹脂により厚み $28.00\mu\text{m}$ ($R_e = 68.60\text{nm}$ 、 $R_{th} = 34.30\text{nm}$ 、 $NZ = 1.0$)により形成した。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $87.00\mu\text{m}$ ($R_e = 237.51\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.44\text{nm}$)により形成し、NZ値は、0.5である。

【0129】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(+A NZ1.0)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

10

20

30

40

50

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、692であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0130】

10

図33は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図33(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図33(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0131】

この実施形態では、位相差層(第2の補償層42A)の第2の直線偏光板24の側に、正のAプレート(第1の補償層42B)を設けるようにしても、詳細に偏光状態を変化させることができ、これにより一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

20

【0132】

〔第11実施形態〕

本実施形態の画像表示装置31は、第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が直交するように、第2の補償層42Aが設けられている点を除いて、第10実施形態の画像表示装置と同一に構成される。また、第2の補償層42Aにおいては、NZ値が0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.40以上0.90以下により形成される。

30

このように第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が直交するように、第2の補償層42Aを設けるようにしても、上述の第10実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0133】

図34は、図5との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、シクロオレフィンポリマー樹脂により厚み $28.00\mu\text{m}$ ($R_e = 68.60\text{nm}$ 、 $R_{th} = 34.30\text{nm}$ 、 $NZ = 1.0$)により形成される。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み $116.00\mu\text{m}$ ($R_e = 316.68\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.58\text{nm}$)により形成し、NZ値は、0.5である。

40

【0134】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(+A NZ 1.0)により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

50

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、972であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0135】

図35は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図35(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図35(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

10

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0136】

〔第12実施形態〕

この実施形態では、第2実施形態に係る構成において、第1の補償層42B及び第2の補償層42Aの構成が異なる点を除いて、第2実施形態と同一に構成されることにより、適宜、図15を使用して本実施形態を詳述する。

本実施形態では、第1の補償層42Bは、負のCプレートが適用される。

20

第2の補償層42Aは、上述の第1実施形態の補償層22に係る位相差層と同様の位相差層であり、その遅相軸が、第1の直線偏光板6の透過軸に対して平行になるようにして設けられている。また、第2の補償層42Aは、NZ値が0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.10以上0.6以下により形成される。

【0137】

図36は、この実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、トリアセチルセルロース樹脂による厚み65.50 μm ($R_e = 0.00\text{nm}$ 、 $R_{th} = 47.16\text{nm}$)によるフィルム材により形成した。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み102.00 μm ($R_e = 278.46\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.51\text{nm}$)により形成し、NZ値は、0.5である。

30

【0138】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態(P1)を、第2の補償層42Aに係る回転軸(y軸)により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸(x軸)により回転させた位置に変化させ、赤道上的入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

40

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が524、928であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

【0139】

図37は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図37(A)は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図37(B)は、このコンター図におけるコントラスト値の

50

等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することができることが確認できる。

【0140】

この実施形態では、位相差層（第2の補償層42A）の第2の直線偏光板24の側に、負のCプレート（第1の補償層42B）を設けるようにしても、詳細に偏光状態を変化させることができ、これにより一段と確実に、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

10

【0141】

〔第13実施形態〕

本実施形態の画像表示装置は、第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が直交するように、第2の補償層42Aが設けられている点を除いて、第12実施形態の画像表示装置と同一に構成される。また第2の補償層42Aにおいては、NZ値が0.10以上0.90以下により形成されるものの、好ましくは0.40以上0.90以下により形成される。

このように第1の直線偏光板6の透過軸に対して面内遅相軸が直交するように、第2の補償層42Aを設けるようにしても、上述の第12実施形態と同様の効果を得ることができる。

20

【0142】

図38は、図5との対比によりこの実施形態に係る画像表示装置の偏光状態の変化を示す図である。

第1の補償層42Bは、トリアセチルセルロース樹脂による厚み65.50 μm （ $R_e = 0.00\text{nm}$ 、 $R_{th} = 47.16\text{nm}$ ）によるフィルム材により形成した。

第2の補償層42Aは、2軸延伸のポリカーボネートフィルム材を適用し、厚み102.00 μm （ $R_e = 278.46\text{nm}$ 、 $R_{th} = 0.51\text{nm}$ ）により形成し、NZ値は、0.5である。

【0143】

この実施形態では、矢印により示すように、1/4波長位相差層21から出射される出射光の偏光状態（P1）を、第2の補償層42Aに係る回転軸（y軸）により回転させた位置に変化させた後、第1の補償層42Bに係る回転軸（x軸）により回転させた位置に変化させ、赤道上の入射偏光に対応する直線偏光による出射偏光により出射することができる。

30

これによりこの実施形態では、ほぼ理想的な出射偏光により出射光を出射することができ、その結果、従来に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができる。

より具体的に、コントラスト値をシミュレーションしたところ、本実施形態の画像表示装置は、図3に係る観察方位、図4に係る観察方位それぞれのコントラスト値が523、708であった。なお、このコントラスト値は、パネル法線から60度の向きから観察したときの値である。これにより、本実施形態の画像表示装置は、各比較例の画像表示装置に比して視野角特性を向上して、斜め方向より表示画面を視認する場合でも、表示画面のコントラストを十分に確保することができることが確認できる。

40

【0144】

図39は、本実施形態の画像表示装置の特性を示すシミュレーションによるコンター図である。図39（A）は、本実施形態の画像表示装置のシミュレーションによるコントラスト値のコンター図であり、図39（B）は、このコンター図におけるコントラスト値の等高線の値を示す図である。

本実施形態の構成では、上述の比較例の画像表示装置に比して、観察方位の変化によるコントラスト値の変化が小さく、これにより、視野角特性の向上を十分に確保することが

50

できることが確認できる。

【 0 1 4 5 】

なお、図 4 0 及び図 4 1 は、第 1 実施形態～第 1 3 実施形態の構成を纏めた図表である。この図 4 0 及び図 4 1 において、角度は、第 1 の直線偏光板 6 の透過軸の方向を 0 度（水平）とした場合における、第 2 直線偏光板の透過軸の角度、各層（補償層、1 / 4 波長位相差層）の遅相軸の角度を示しており、括弧内の矢印は、透過軸、遅相軸の方向を模式的に示すものである。

【 0 1 4 6 】

〔 第 1 4 実施形態 〕

この実施形態では、反射防止フィルム 3 による反射防止部の全部構成又は一部構成を画像表示パネルの出射面側の基板 1 2 に順次作成する。具体的に直線偏光板 2 4、補償層 2 2、1 / 4 波長位相差層 2 1 の全部又は一部を、画像表示パネルの出射面側の基板 1 2 に順次作り込むようにする。

これにより、反射防止フィルムに係る構成を簡略化し、さらには全体構成を簡略化することができる。

【 0 1 4 7 】

なお、この場合、上述した補償層 2 2（4 2）、1 / 4 波長位相差層 2 1 は、対応する紫外線硬化型液晶、熱硬化型液晶等を塗布し、硬化することにより、基板 1 2 上に順次作成することができる。液晶塗布の下地層として配向膜等を適宜追加してもよい。

また直線偏光板 2 4 については、いわゆる塗布型の構成を適用して、補償層 2 2（4 2）上に作成することができる。

この実施形態では、この反射防止フィルムに係る構成が異なる点を除いて、上述の各実施形態と同一に構成される。

この実施形態のように、反射防止フィルム 3 による反射防止部の全部構成又は一部構成を、画像表示パネルの出射面側基板 1 2 に順次作成するようにしても、上述の各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 4 8 】

〔 第 1 5 実施形態 〕

この実施形態では、上述の各実施形態の構成において、最も出射面側に、タッチパネル用センサフィルムを設け、これによりタッチパネルの機能を画像表示パネルに設ける。また、タッチパネル用センサフィルムは、画像表示装置の 1 / 4 波長位相差層 2 1 と第 2 の基板 1 2 との間に配置してもよい。これにより、画像表示装置は、反射防止フィルム 3 によりタッチパネル用センサフィルムによる外光反射を低減することができる。

この実施形態では、このタッチパネル用センサフィルムに関する構成が異なる点を除いて、上述の各実施形態と同一に構成される。

この実施形態のように、タッチパネル用センサフィルムを設けるようにしても、上述の各実施形態と同様の効果を得ることができる。

なお、液晶層 8 の駆動による電磁波の輻射を低減する透明電極を、画像表示装置に設けるようにしてもよい。この透明電極は、例えば、1 / 4 波長位相差層 2 1 と第 2 の基板 1 2 との間に配置することにより、透明電極による外光反射を低減するとともに、効率良く不要輻射を低減することができる。

また、さらに反射防止フィルム 3 の最表面に、反射防止層をさらに設けるようにしてもよい。

【 0 1 4 9 】

〔 他の実施形態 〕

以上、本発明の実施に好適な具体的な構成を詳述したが、本発明は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述の実施形態の構成を種々に変更することができる。

上述の実施形態において、液晶層 8 上に、1 / 4 波長位相差層 9、正の C プレート 1 0、カラーフィルタ 1 1 が順次設けられる例を示したが、これに限定されるものでなく、液晶層 8 上に、1 / 4 波長位相差層 9、カラーフィルタ 1 1、正の C プレート 1 0 が順次設

10

20

30

40

50

けられるようにしてもよい。

また、上述の各実施形態においては、基板 12 の 1 / 4 波長位相差層 9 側に正の C プレート 10 が設けられる例を示したが、基板 12 の 1 / 4 波長位相差層 21 側に正の C プレート 10 が設けられるようにしてもよい。

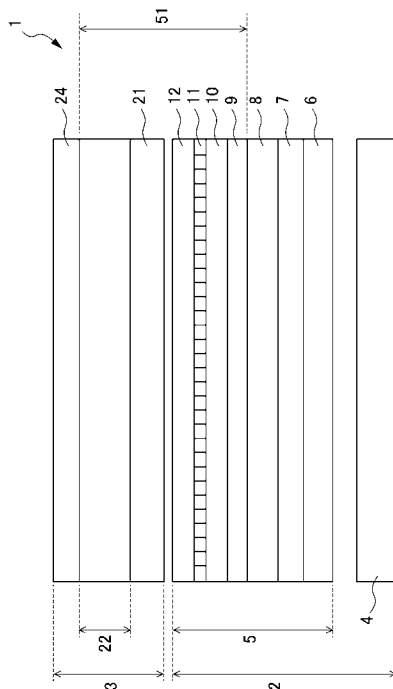
【符号の説明】

【 0 1 5 0 】

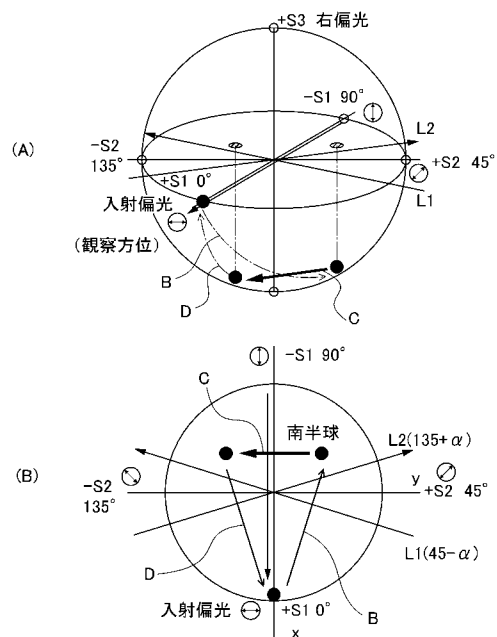
- 1、 3 1 画像表示装置
- 2 画像表示パネル
- 3、 3 3 反射防止フィルム
- 4 バックライト
- 5 液晶セル
- 6、 2 4 直線偏光板
- 7、 1 2 基板
- 8 液晶層
- 9、 2 1 1 / 4 波長位相差層
- 1 0 正のCプレート
- 1 1 カラーフィルタ
- 2 2、 4 2、 4 2 A、 4 2 B 補償層
- 5 1 画像表示部材

10

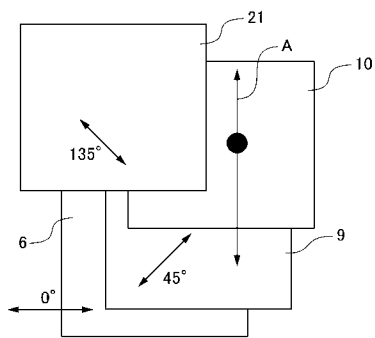
【 図 1 】



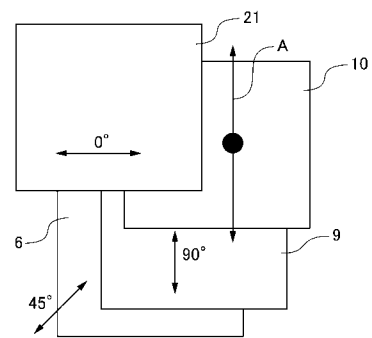
【 図 2 】



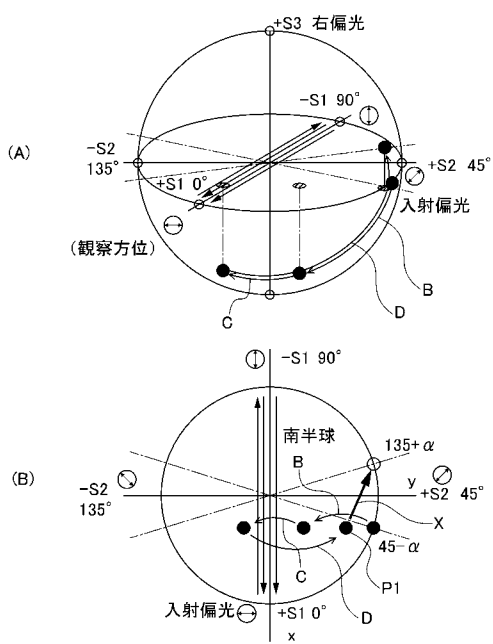
【図 3】



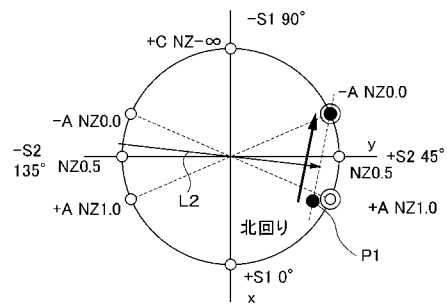
【図 4】



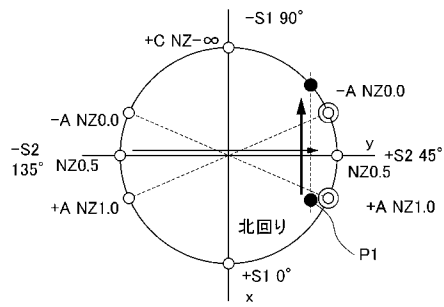
【図 5】



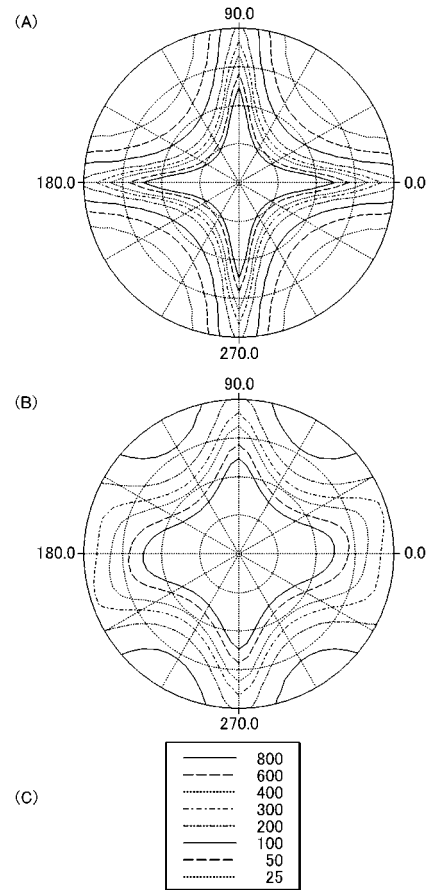
【図 6】



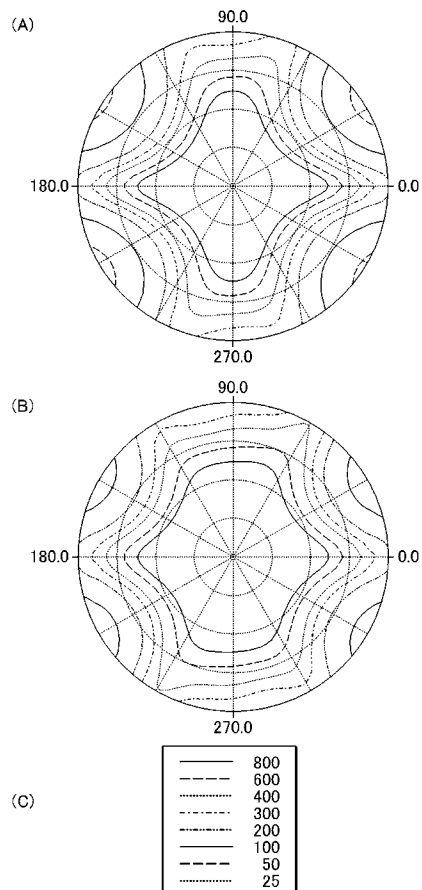
【図 7】



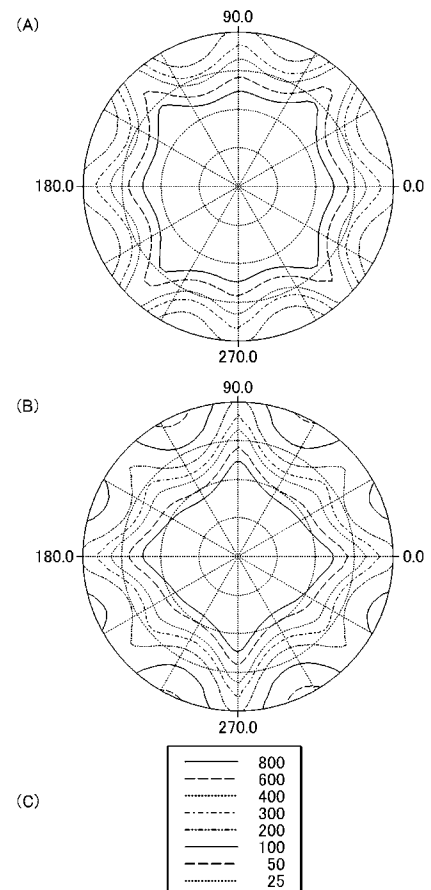
【図 8】



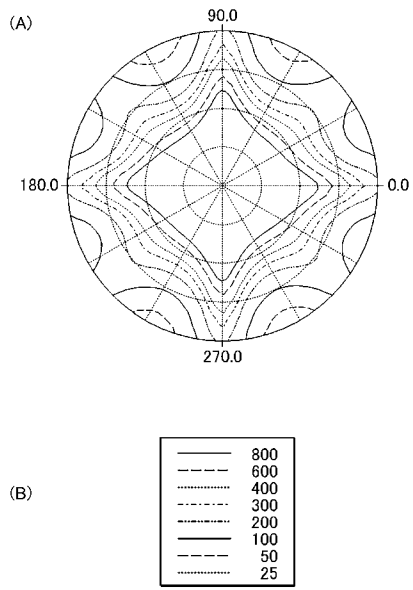
【図 9】



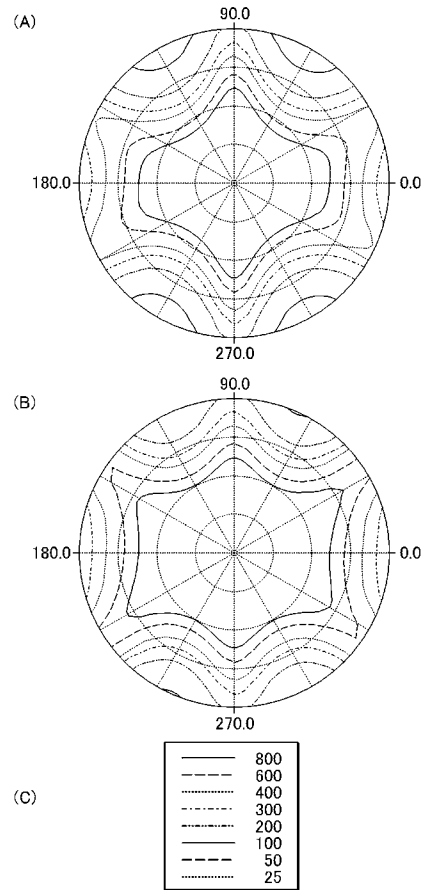
【図 10】



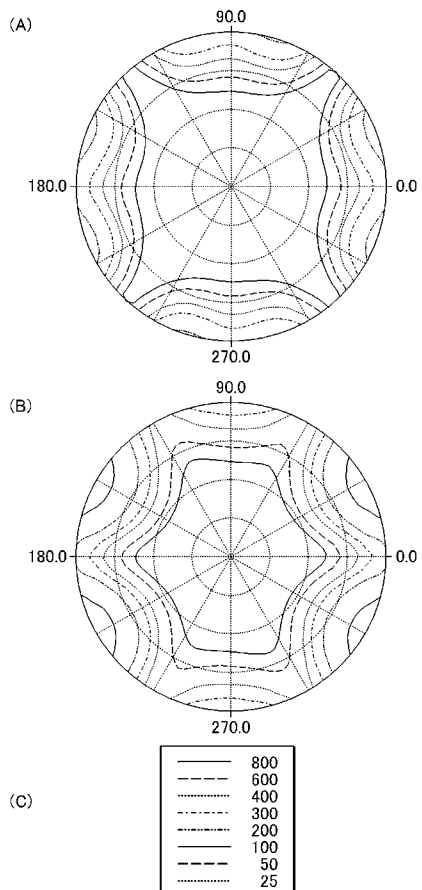
【図 1 1】



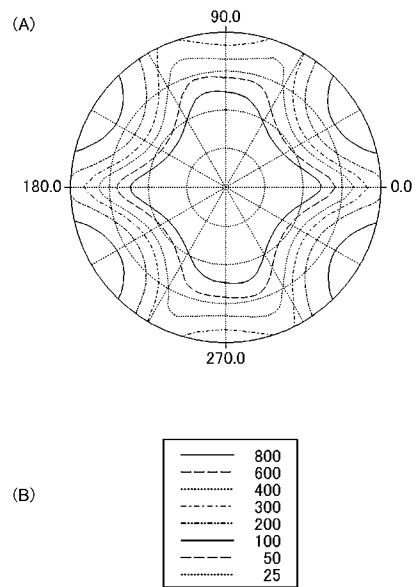
【図 1 2】



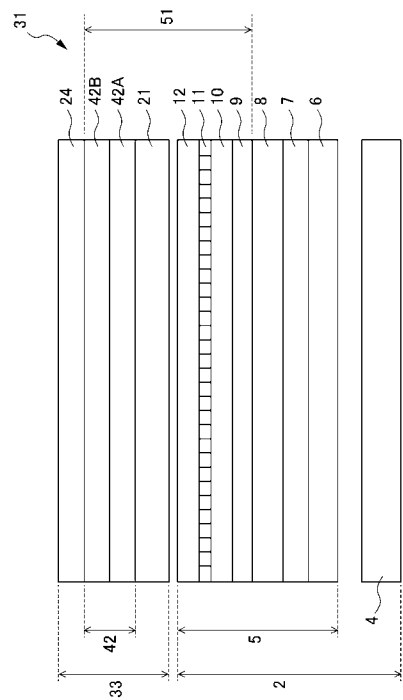
【図 1 3】



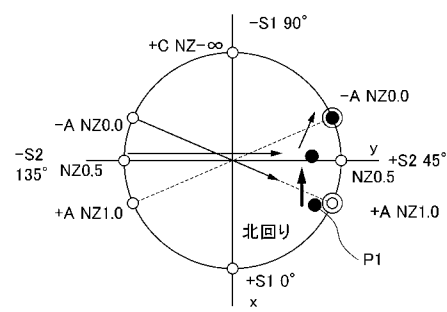
【図 1 4】



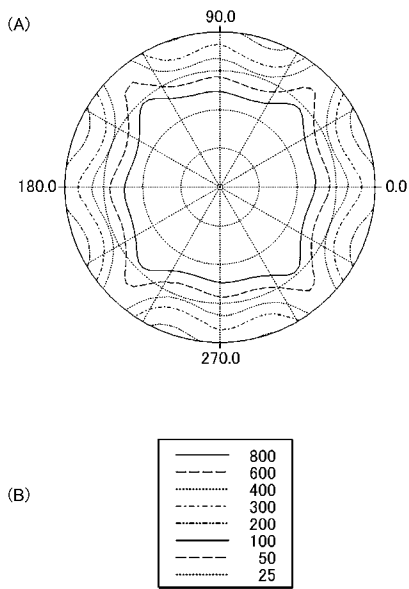
【図 1 5】



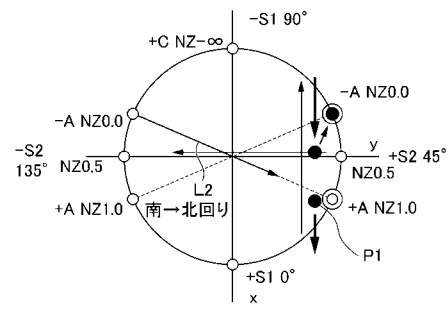
【図 1 6】



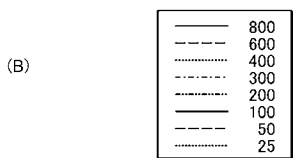
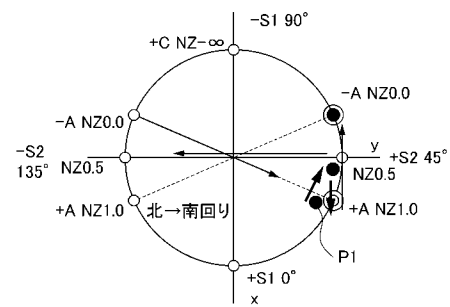
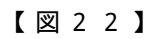
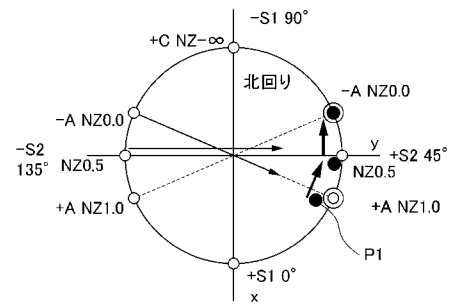
【図 1 7】



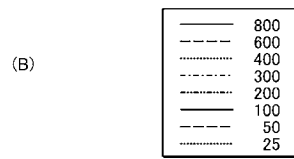
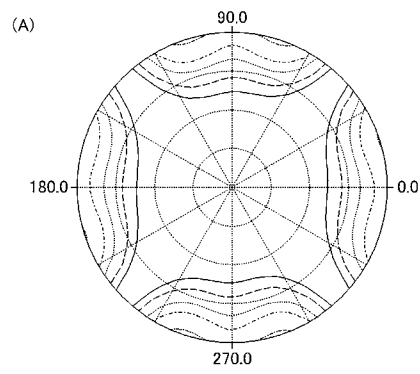
【図 1 8】



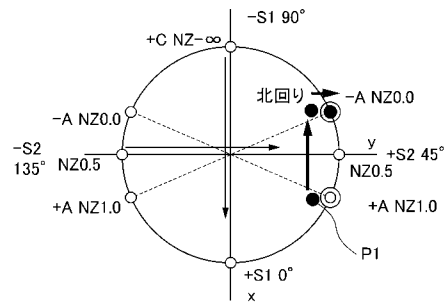
【 図 2 0 】



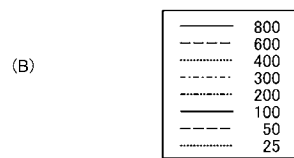
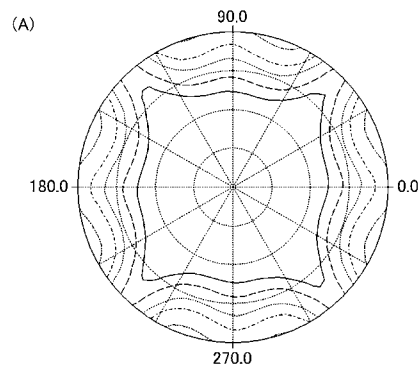
【図 2 3】



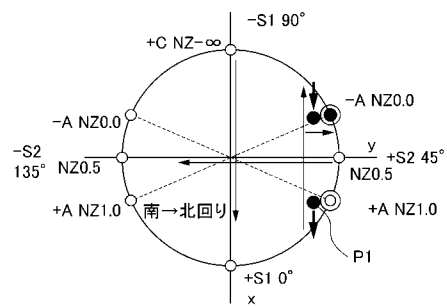
【図 2 4】



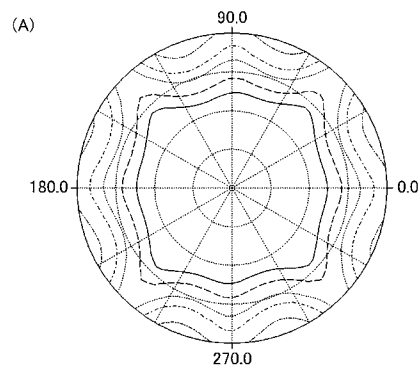
【図 2 5】



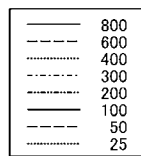
【図 2 6】



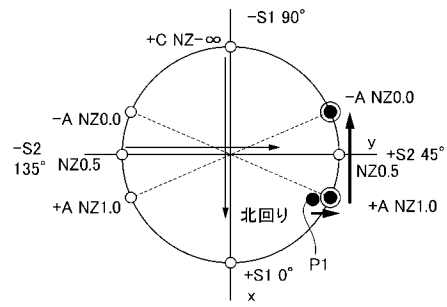
【図 27】



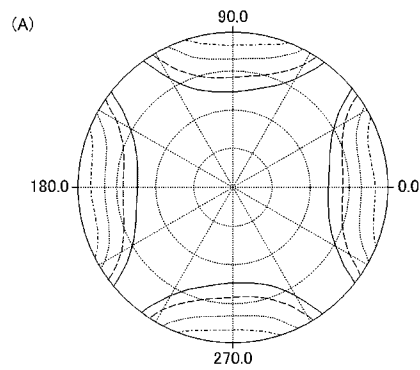
(B)



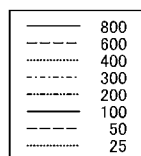
【図 28】



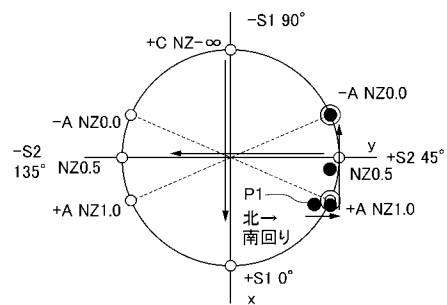
【図 29】



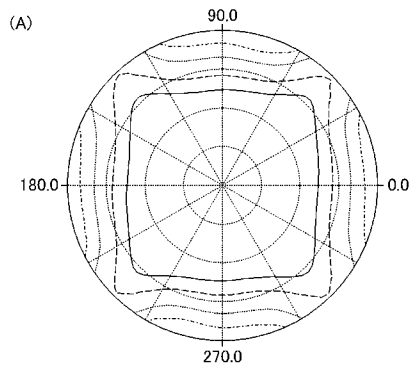
(B)



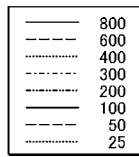
【図 30】



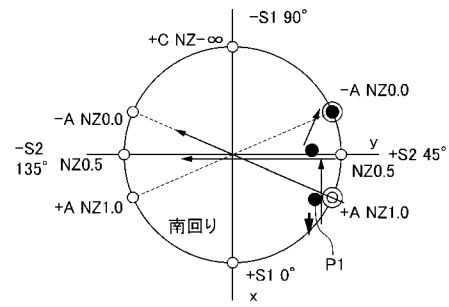
【図 3 1】



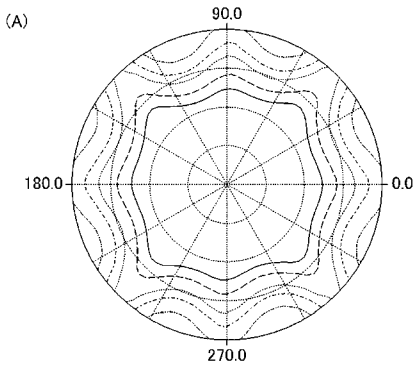
(B)



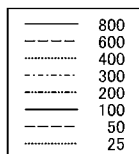
【図 3 2】



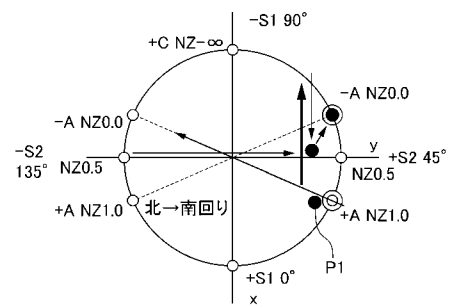
【図 3 3】



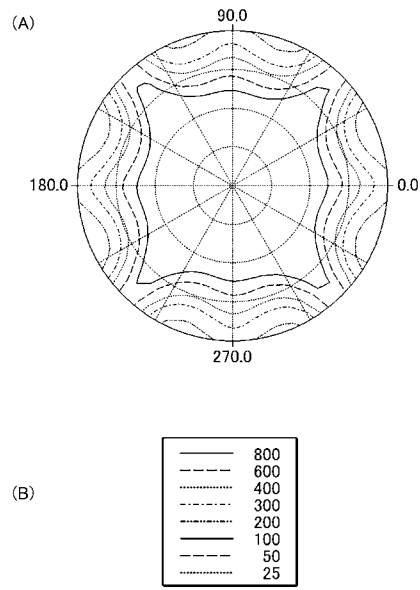
(B)



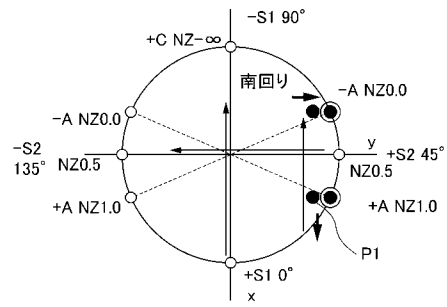
【図 3 4】



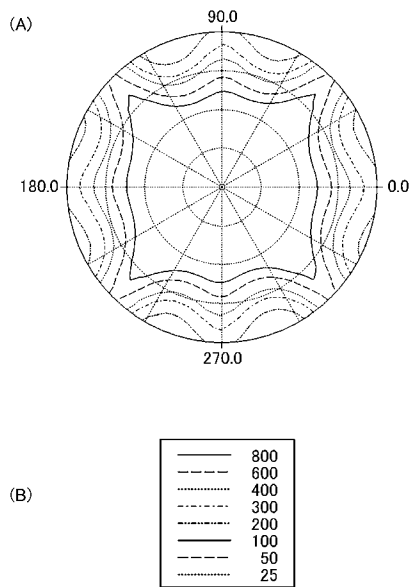
【図 3 5】



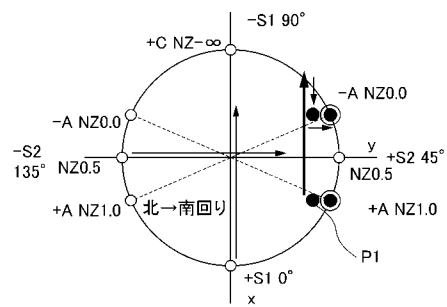
【図 3 6】



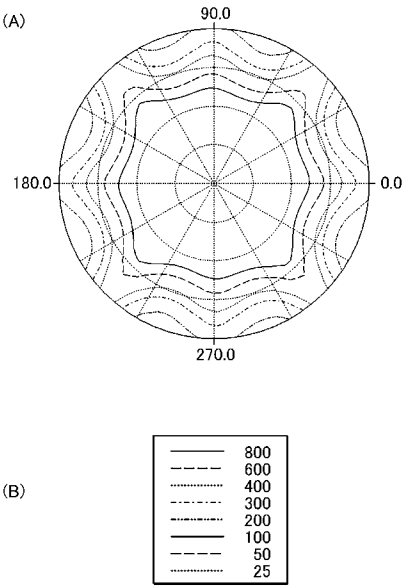
【図 3 7】



【図 3 8】



【 図 3 9 】



【 図 4 0 】

実施形態	1	2	3	4	5	6	7
第2の直線偏光板(24) 透過軸方向(度)	90(↑)						
第1の補償層(22,42B) 遅相軸方向(度)	0/90 (↔/↑)	-A 90(↑)	-A 90(↑)	位相差層 90(↑)	位相差層 0(↔)	+C —	+C —
第2の補償層(42A) 遅相軸方向(度)	/	位相差層 90(↑)	位相差層 0(↔)	-A 90(↑)	-A 90(↑)	位相差層 90(↑)	位相差層 0(↔)
第2の1/4波長位相差層(21) 遅相軸方向(度)		135(↖)					
第1の1/4波長位相差層(9) 遅相軸方向(度)	45(↗)						
第1の直線偏光板(6) 透過軸方向(度)	0(↔)						

【 図 4 1 】

実施形態	8	9	10	11	12	13
第2の直線偏光板(24) 透過軸方向(度)	90(↑)					
第1の補償層(42B) 遅相軸方向(度)	位相差層 90(↑)	位相差層 0(↔)	+A 0(↔)	+A 0(↔)	-C —	-C —
第2の補償層(42A) 遅相軸方向(度)	+C —	+C —	位相差層 0(↔)	位相差層 90(↑)	位相差層 0(↔)	位相差層 90(↑)
第2の1/4波長位相差層(21) 遅相軸方向(度)	135(↖)					
第1の1/4波長位相差層(9) 遅相軸方向(度)	45(↗)					
第1の直線偏光板(6) 透過軸方向(度)	0(↔)					

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H148 BD22 BG02

2H149	AA02	AB05	BA02	DA02	DA04	DA12	DA24	DA25	DA27	DA28
	EA02	EA06	EA07	EA19	FC08	FD05	FD07			
2H291	FA22X	FA22Z	FA30X	FA30Y	FA40X	FB02	FB05	FC05	FC08	FC09
	FD12	FD22	HA15	LA25	PA04	PA05	PA07	PA08	PA25	PA44
	PA60	PA69	PA82							

专利名称(译)	图像显示装置，图像显示构件和光学构件		
公开(公告)号	JP2020076947A	公开(公告)日	2020-05-21
申请号	JP2019160960	申请日	2019-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	中澤伸介		
发明人	中澤 伸介 加賀 康正		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02B5/20 G02F1/1335 G06F3/041		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02B5/20.101 G02F1/1335.510 G06F3/041.490		
F-TERM分类号	2H148/BD22 2H148/BG02 2H149/AA02 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA04 2H149/DA12 2H149/DA24 2H149/DA25 2H149/DA27 2H149/DA28 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA07 2H149/EA19 2H149/FC08 2H149/FD05 2H149/FD07 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA40X 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FC05 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/HA15 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA05 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA25 2H291/PA44 2H291/PA60 2H291/PA69 2H291/PA82		
代理人(译)	Seihayashi正幸 和义林		
优先权	2018211430 2018-11-09 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：与常规显示器相比，其改善了视角特性，并且即使从倾斜方向观看显示屏，也足以确保显示屏的对比度。在图像显示装置（1）中，在基板（7）与基板（12）之间设置有液晶层（8），在基板（7）的与液晶层（8）相反的一侧配置有直线偏振片（6）。在与8相反的一侧，配置直线偏振板24，使得透射轴与直线偏振板6正交，在液晶层8与基板12之间，慢轴是直线偏振板6的透射轴。相对于基板12成45度角的1/4波长延迟层9在基板12与线性偏振片24之间，1/4波长延迟层9的慢轴和慢轴在1/4波长延迟层9与1/4波长延迟层21之间设置正交的1/4波长延迟层21，设置正C板10，使线偏振光在板24和四分之一波长延迟层21之间，设置有补偿层22，该补偿层22包括NZ值为0.10以上且0.90以下的延迟层。[选择图]图1

