

(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2012-145942

(P2012-145942A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012. 8. 2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02 C	2H042
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	2H048
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H149
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2012-2568 (P2012-2568)	(71) 出願人	502411241
(22) 出願日	平成24年1月10日 (2012. 1. 10)		サムスンコーニング精密素材株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2011-0003524		Samsung Corning Precision Materials Co., Ltd.
(32) 優先日	平成23年1月13日 (2011. 1. 13)		大韓民国慶尚北道亀尾市眞坪洞644-1番地
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		644-1 Jinpyeong-dong, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do 730-360, Korea
		(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

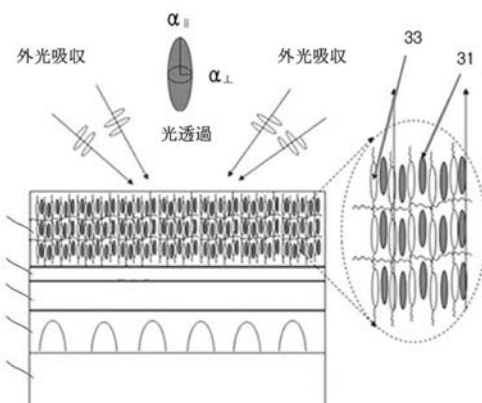
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 視聴角の増大に伴うカラーシフト現象を改善することができる液晶ディスプレイ装置用光学フィルター及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 液晶ディスプレイパネルの前方に具備され、カラーシフト低減層20と、外光遮蔽層30とを含んでなり、前記カラーシフト低減層は、層をなすバックグラウンド層と、前記バックグラウンド層に互いに離間して形成される複数の凹状または凸状レンズ部とを含み、液晶の複屈折特性によって視聴角度及び階調水準に応じて他の色で前記液晶ディスプレイパネルから出射する光のうち、レンズ部に入射した光の出射方向を分散させて、互いに離間した前記レンズ部を通過する光と混合させ、前記外光遮蔽層は、異方性吸収物質を含むことを特徴とする液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルターを提供する。

【選択図】 図37



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶ディスプレイパネルの前方に具備される液晶ディスプレイ装置用光学フィルターであって、

カラーシフト低減層と、

外光遮蔽層とを含んでなり、

前記カラーシフト低減層は、層をなすバックグラウンド層と、前記バックグラウンド層に互いに離間して形成される複数の凹状または凸状レンズ部とを含み、液晶の複屈折特性によって視聴角度及び階調水準に応じて他の色で前記液晶ディスプレイパネルから出射する光のうち、レンズ部に入射した光の出射方向を分散させて、互いに離間した前記レンズ部のを通過する光と混合させ、

前記外光遮蔽層は、異方性吸収物質を含むことを特徴とする液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 2】

前記異方性吸収物質の光軸は、前記光学フィルターの法線方向に沿うことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 3】

前記異方性吸収物質は、前記異方性吸収物質の光軸と平行な方向に振動する偏光成分に対する吸収係数

【数 1】

$$\alpha_{\parallel}$$

が前記異方性吸収物質の光軸と垂直な方向に振動する偏光成分に対する吸収係数

【数 2】

$$\alpha_{\perp}$$

よりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 4】

前記異方性吸収物質は、前記光学フィルターの法線と平行な方向に振動する偏光成分を前記光学フィルターの法線と垂直な方向に振動する偏光成分よりも多く吸収することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 5】

前記異方性吸収物質は、光が前記光学フィルターの法線方向に対してより大きな角をなしながら入射するほど、光をより多く吸収することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 6】

前記外光遮蔽層は、可視光線の全波長に対して異方性の吸収性を持つことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 7】

前記外光遮蔽層は、グリーン波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質、ブルー波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質、及びレッド波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 8】

前記外光遮蔽層は、樹脂及び液晶のうち少なくとも一つをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 9】

前記樹脂及び液晶のうち少なくとも一つは、紫外線硬化性を持つことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 10】

前記外光遮蔽層は、前記カラーシフト低減層の前方に具備されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 11】

前記光学フィルターは、配向膜をさらに含み、前記外光遮蔽層は、前記配向膜の片面に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 12】

前記光学フィルターは、バックングをさらに含み、
前記カラーシフト低減層は、前記バックングの裏面に形成され、
前記バックングの前面に前記配向膜及び前記外光遮蔽層が順次形成されることを特徴とする請求項 11 に液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 13】

前記レンズ部の断面は、楕円弧を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 14】

前記バックグラウンド層は、自己粘着性を持つことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルター。

【請求項 15】

請求項 1 に記載のカラーシフト低減光学フィルターを含むことを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項 16】

前記カラーシフト低減光学フィルターのレンズ部は、前記液晶ディスプレイパネルと向き合う前記バックグラウンド層の裏面に形成されることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 17】

前記カラーシフト低減光学フィルターは、前記液晶ディスプレイパネルに密着されることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ装置用光学フィルム及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置に係り、より詳しくは、凹状または凸状のレンズ部を有するカラーシフト低減層と、異方性吸収物質を含む外光遮蔽層とを具備し、視聴角によるカラーシフトを改善する液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルム及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報化社会が進展するにつれ、イメージディスプレイ関連部品及び機器が顕著に進歩し且つ普及してきている。その中でも、画像を表示するディスプレイ装置は、テレビ用、パーソナルコンピュータのモニター装置用などとして顕著に普及してきており、大型化と薄型化が同時に進行している。

【0003】

一般に、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display) は、液晶 (Liquid Crystal) を利用して映像を表示するフラット表示装置の一つであって、他のディスプレイ装置に比べて薄くて軽量であり、低い駆動電圧及び低い消費電力を有するという長所がある。このため、産業全般にわたって広範に使用されている。

【0004】

図1は、LCDの基本構造と駆動原理を概念的に示す概念図である。従来のVAモードLCDを例に挙げると、2つの偏光フィルム110、120は、その光軸が互いに垂直になるように付着されている。透明電極140がコーティングされた2つの透明基板130の間に複屈折特性を示す液晶分子150が挿入、配列される。駆動電源部180によって電場が印加されると、液晶分子が電場に対し垂直に動いて配列される。

【0005】

バックライトユニットから出る光は、第1の偏光フィルム120を通過してから線偏光になり、図1の左側に示されたように、オフ状態である場合、液晶は基板に対して垂直配向されているため、線偏光された光は、その状態がそのまま保持され、第1の偏光フィルム120と垂直な第2の偏光フィルム110を通過することができなくなる。

10

【0006】

一方、図1の右側に示されたように、オン状態である場合、液晶は電場によって基板と平行な方向に沿って2つの直交偏光フィルム110、120の光軸の間に水平配向される。このため、第1の偏光フィルムを介して線偏光された光は液晶分子を通過しながら、第2の偏光フィルムに到達する直前に偏光状態が90°回転された線偏光、円偏光または楕円偏光状態に変化して第2の偏光フィルムを通過するようになる。電場の強さを調節すれば、液晶の配列状態が垂直配向から徐々に水平方向に配向角度が変化し、このときに出る光の強さを調節することができる。

【0007】

図2は、視聴角による液晶の配向状態と光透過度を示す概念図である。

20

【0008】

画素220内に液晶分子が所定の方向に配列されている場合、視聴角によって配列状態が異なって見えるようになる。

【0009】

正面の左側から見たとき(210)、液晶分子の配列状態はほぼ水平配向212に見え、画面が相対的に明るく見えるようになる。画面の正面から見たとき(230)、液晶分子の配列状態232は画素220内の液晶分子の配列と等しく見える。正面の右側から見たとき(250)、液晶分子の配列状態は垂直配向252に見え、画面が相対的に暗く見えるようになる。

【0010】

30

したがって、LCDでは、視聴角の変化に伴って光の強さや色の変化が発生し、自発光ディスプレイに比べて視野角が大きく制限される。このため、視野角の改善のための多くの研究が進められてきた。

【0011】

図3は、視聴角による明暗比の変化及びカラーシフトを改善するための従来技術の一例を示す概念図である。

【0012】

図3を参照すると、画素を2つの部分画素、すなわち、第1の画素部320と第2の画素部340とに分割し、各画素部の液晶配列状態が互に対称になるようにする。視聴者の視聴方向に応じて第1の画素部320での液晶の配列状態と第2の画素部340での液晶の配列状態が同時に見えるようになり、視聴者に見える光の強さは、それぞれの画素部の光の強さの和になる。

40

【0013】

すなわち、正面の左側から見たとき(310)、第1の画素部320の液晶は水平配向312に見え、第2の画素部340の液晶は垂直配向314に見えるようになり、第1の画素部320によって画面が明るく見えるようになる。同様に、正面の右側から見たとき(350)、第1の画素部320の液晶は垂直配向352に見え、第2の画素部340の液晶は水平配向354に見えるようになり、第2の画素部340によって画面が明るく見えるようになる。正面330から見たときは、各画素部の配列状態と同一に見えるようになる。このため、視聴者が見るときの画面の明るさは、視聴角の変化に伴って同一または

50

ほぼ同一になり、画面に対する垂直方向を中心に対称になる。これにより、視聴角の変化に伴う明暗比の変化及び色変化の度合いが改善できるようになる。

【0014】

図4は、視聴角による明暗比の変化及びカラーシフトを改善するための従来技術の他の一例を示す概念図である。

【0015】

図4を参照すると、複屈折特性を持っており、その特性がLCDパネルにおいて画素440内の液晶分子と同一であり、液晶分子の配列状態と対称になる光学フィルム420がさらに備えられている。視聴者の視聴方向による画素440内の液晶の配列状態と光学フィルム420の複屈折特性により、視聴者に見える光の強さはそれぞれによる光の強さの和になる。

10

【0016】

すなわち、正面の左側から見たとき(410)、画素440内の液晶は水平配向414に見え、光学フィルム420による仮想液晶は垂直配向412に見えるようになり、光の強さはそれぞれの和になる。同様に、正面の右側から見たとき(450)、画素440内の液晶は垂直配向454に見え、光学フィルム420による仮想液晶は水平配向452に見えるようになり、光の強さはそれぞれの和になる。正面から見たとき(430)は、画素440内の液晶分子の配列状態と光学フィルム420の配列状態とがそれぞれ同一に見えるようになる(432、434)。

【0017】

20

しかしながら、前記した技術によっても、図5に示すように、依然として視聴角によるカラーシフトは存在し、視聴角の増大に伴って色変化が生じるという問題点を有する。

【0018】

また、従来の光学フィルム及びディスプレイ装置、特にTNモード液晶ディスプレイ装置では、ガンマカーブの歪み及び階調反転が生じるという問題点を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明の目的は、視聴角の増大に伴うカラーシフト現象を改善することができる液晶ディスプレイ装置用光学フィルター及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置を提供することにある。

30

【0020】

本発明の他の目的は、カラーシフト現象を改善し、且つ、二重像及びヘイズの発生を抑制することができる液晶ディスプレイ装置用光学フィルター及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置を提供することにある。

【0021】

本発明のさらなる目的は、ガンマカーブの歪み及び階調反転を改善することができる液晶ディスプレイ装置用光学フィルター及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置を提供することにある。

【0022】

40

本発明のまたさらなる目的は、明室明暗比の低下を改善することができる液晶ディスプレイ装置用光学フィルター及びこれを具備する液晶ディスプレイ装置を提供することにある。

【0023】

本発明が解決しようとする技術的課題は前述した技術的課題に制限されず、言及されていない他の技術的課題は、下記から当業者には明確に理解できるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0024】

前記目的を達成するために、本発明は、液晶ディスプレイパネルの前方に具備される液晶ディスプレイ装置用光学フィルターであって、カラーシフト低減層と、外光遮蔽層とを

50

含んでなり、前記カラーシフト低減層は、層をなすバックグラウンド層と、前記バックグラウンド層に互いに離間して形成される複数の凹状または凸状レンズ部を含み、液晶の複屈折特性によって視聴角度及び階調水準に応じて他の色で前記液晶ディスプレイパネルから出射する光のうち、レンズ部に入射した光の出射方向を分散させて、互いに離間した前記レンズ部を通過する光と混合させ、前記外光遮蔽層は、異方性吸収物質を含むことを特徴とする液晶ディスプレイ装置用カラーシフト低減光学フィルターを提供する。

【0025】

好ましくは、前記異方性吸収物質は、前記光学フィルターの法線と平行な方向に振動する偏光成分を前記光学フィルターの法線と垂直な方向に振動する偏光成分よりも多く吸収する。

10

【0026】

前記外光遮蔽層は、樹脂及び液晶のうち少なくとも一つをさらに含んでよい。

【発明の効果】

【0027】

前記構成によれば、本発明は、視聴角の増大に伴うカラーシフト現象を最小化することでディスプレイ装置の視野角を確保し且つ画質を改善することができるという効果がある。

【0028】

また、本発明は、カラーシフト現象を改善し、且つ、二重像及びヘイズの発生を抑制することができるという効果がある。

20

【0029】

さらに、本発明は、ガンマカーブの歪み及び階調反転を改善することができる効果がある。

【0030】

また、本発明は、明室明暗比の低下を改善することができる効果がある。正面透過率は非常に高い反面、正面を除くすべての方向から斜めに入射した外光は多く吸収することで、すべての方向からの外光が非常に強い室外においてその効果が大きい。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】LCDの基本構造と駆動原理を概念的に示す概念図である。

30

【図2】視聴角による液晶の配向状態と光透過度を示す概念図である。

【図3】視聴角による明暗比の変化及びカラーシフトを改善するための従来技術の一例を示す概念図である。

【図4】視聴角による明暗比の変化及びカラーシフトを改善するための従来技術の他の一例を示す概念図である。

【図5】カラーシフト低減層を装着していない状態のLCDの視聴角によるカラーシフトを示すグラフである。

【図6】比較実施形態に係るカラーシフト低減層を示す断面図である。

【図7】比較実施形態に係るカラーシフト低減層を示す断面図である。

【図8】比較実施形態に係るカラーシフト低減層を示す断面図である。

40

【図9】比較実施形態に係るカラーシフト低減層の製造方法を示す図である。

【図10】レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【図11】レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【図12】レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【図13】レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【図14】レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【図15】レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【図16】比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルと密着して設けて、二重像及びヘイズの発生を抑制することができることを示す図である。

【図17】比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルと密着して設け

50

て、二重像及びヘイズの発生を抑制することができることを示す図である。

【図 18】比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルと密着して設けて、二重像及びヘイズの発生を抑制することができることを示す図である。

【図 19】比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルと密着して設けて、二重像及びヘイズの発生を抑制することができることを示す図である。

【図 20】比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルと密着して設けて、二重像及びヘイズの発生を抑制することができることを示す図である。

【図 21】比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルと密着して設けて、二重像及びヘイズの発生を抑制することができることを示す図である。

【図 22】図 5 の S-PVA モード LCD TV において、自己粘着性を持つ比較実施形態のカラーシフト低減層をディスプレイパネルに付着し、色変化の改善率を測定した結果を示す図である。

【図 23】比較実施形態のカラーシフト低減層を具備していない S-IPS モード LCD TV の色変化を示す図である。

【図 24】図 23 の LCD TV に自己粘着性を持つ比較実施形態のカラーシフト低減層をディスプレイパネルに付着し、色変化の改善率を測定した結果を示す図である。

【図 25】CCFL BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：B2440MH）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 26】CCFL BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：B2440MH）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 27】CCFL BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：B2440MH）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 28】CCFL BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：B2440MH）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 29】LED BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：BX2440）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 30】LED BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：BX2440）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 31】LED BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：BX2440）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 32】LED BLU 及び TN パネルを採用した LCD モニター（モデル：BX2440）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 33】S-PVA パネルを採用した 46 インチ LCD TV（モデル：LH46CSP LBC）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフト改善とガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 34】S-PVA パネルを採用した 46 インチ LCD TV（モデル：LH46CSP LBC）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフト改善とガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 35】S-PVA パネルを採用した 46 インチ LCD TV（モデル：LH46CSP LBC）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフト改善とガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 36】S-PVA パネルを採用した 46 インチ LCD TV（モデル：LH46CS

10

20

30

40

50

P L B C)における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフト改善とガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【図 37】本発明の一実施形態によるカラーシフト低減光学フィルターを概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

<比較実施形態>

以下、比較実施形態を説明する。比較実施形態を通じて、カラーシフト低減層のカラーシフト低減の原理について先に説明する。その後、カラーシフト低減層による二重像及びヘイズの発生を抑制する方案について説明しつつ、カラーシフト低減層がガンマカーブの歪み及び階調反転の改善に有効であることについて説明する。

10

【0033】

図 6 及び図 7 は、比較実施形態に係るカラーシフト低減層を示す断面図である。

【0034】

カラーシフト低減層は、典型的にディスプレイパネル 10 の前方に具備される。

【0035】

図示の如く、カラーシフト低減層 20 は、バックグラウンド層 21 とレンズ部 23 を具備する。

【0036】

バックグラウンド層 21 は、光を透過させる物質が層をなして形成される。バックグラウンド層 21 は、透明高分子樹脂、特に紫外線硬化性透明樹脂からなるものであってよい。

20

【0037】

レンズ部 23 は、所定の深さを有する凹状または凸状にバックグラウンド層 21 に形成される。レンズ部は光を屈折させ、カラーシフトを改善する。レンズ部 23 は、色混合効果によって、視聴角の増大に伴う色変化を減少させる。レンズ部間の間隔に比べてレンズ部の幅が小さくなるようにすることでディスプレイパネル面の法線方向に放出される光を多く透過させることができる。

【0038】

レンズ部は、ディスプレイパネル面の法線方向に発光される光の方向を変化して法線から外れる方向に変更させ、ディスプレイパネル面の法線から外れる方向に出る光の一部を法線方向に変更させる。すなわち、レンズ部が視聴角に応じて発光される光の方向を変化させることで、色混合を誘導してカラーシフトを改善することができる。

30

【0039】

レンズ部 23 は、多角形断面ストライプパターン、多角形断面波パターン、多角形断面マトリックスパターン、多角形断面ハニカムパターン、多角形断面ドットパターン、半円形断面ストライプパターン、半円形断面波パターン、半円形断面マトリックスパターン、半円形断面ハニカムパターン、半円形断面ドットパターン、半楕円形断面ストライプパターン、半楕円形断面波パターン、半楕円形断面マトリックスパターン、半楕円形断面ハニカムパターン、半楕円形断面ドットパターン、半卵形 (oval) 断面ストライプパターン、半卵形断面波パターン、半卵形断面マトリックスパターン、半卵形断面ハニカムパターン、及び半卵形断面ドットパターンのいずれかを有してよい。

40

【0040】

ここで、多角形断面は、三角形断面、台形断面、四角形断面などであってよい。また、半卵形断面は、円弧及び楕円弧以外の他の曲線軌跡を描くものであってよい。また、半円形、半楕円形、及び半卵形は、それぞれ円形、楕円形、及び卵形を正確に 1/2 に分けた図形を意味するものであり、且つ、レンズ部の断面のうち一部が円弧、楕円弧、放物線を含む図形を意味する。すなわち、両辺が楕円弧でボトム (Bottom) が直線である図形も前記半楕円形に含まれるものとする。断面の外郭線が直線よりも大きい曲率を有する曲線を含むことが好ましい。

50

【0041】

比較実施形態のカラーシフト低減層はこれらに限定されず、種々の形態を有してよく、断面が左右対称であることが好ましい。

【0042】

また、例えば、ストライプパターンの場合でも、水平ストライプパターン、垂直ストライプパターンなどの種々のパターンを有してよい。水平方向に形成される場合には、上下の視聴角補償に有効であり、図7に示すように垂直方向に形成される場合には、左右の視聴角補償に有効である。

【0043】

モアレ現象の防止のために、レンズ部23は、バックグラウンド層21の辺に対して所定のバイアス角度を有して形成されていてよい。例えば、ストライプパターンの場合、ストライプが水平または垂直方向に対して所定の傾斜角を有してよい。

【0044】

レンズ部23は、好ましくは、図7に示すように、レンズ部がバックグラウンド層21の片面に所定の周期にて離間して平行に配列される。

【0045】

図6では、レンズ部23がバックグラウンド層21に対して凹状に形成される実施形態を示しているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、凸状に形成されていてよい。

【0046】

レンズ部は、ディスプレイパネルと向き合うバックグラウンド層の裏面に形成されていてもよいが、視聴者と向き合うバックグラウンド層の前面に形成されていてもよい。また、レンズ部は、バックグラウンド層の両面に形成されていてもよい。

【0047】

レンズ部は、互いに離間して複数個が形成される。ここで、複数個とは、バックグラウンド層の断面を基準に光を屈折させるレンズ部が互いに離間して複数個が形成され、レンズ部の間に光を透過させるバックグラウンド層の平坦面が存在することを意味する。よって、例えば、半楕円形断面マトリックスパターンのレンズ部を、バックグラウンド層の前面から見れば、マトリックスパターンの単一レンズ部のように見えるが、バックグラウンド層の断面を基準にして見れば、半楕円形断面レンズ部が互いに離間して複数個が形成されているのである。

【0048】

図9は、比較実施形態のカラーシフト低減層の製造方法を示す図である。

【0049】

バックグラウンド層21は、バックキング25上に形成されていてよい。

【0050】

バックキング25は、紫外線透過性を持つ透明な樹脂フィルムまたはガラス基板が好ましい。バックキングの材質としては、例えば、ポリテフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリ塩化ビニル（PVC）、TAC（TriAcetate Cellulose）などが使用されてよい。バックキングの屈折率は、バックグラウンド層の屈折率と同一であるのが好ましいが、本発明がこれに限定されるものではない。

【0051】

レンズ部23を形成する方法は、バックキング25の片面に紫外線硬化性樹脂を塗布した後、紫外線を照射しながら、レンズ部の鏡像が表面に形成された成形ロールを利用して紫外線硬化性樹脂に凹状溝を形成する。その後、再び紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射して、最終的にレンズ部23が形成されたバックグラウンド層21を完成する。

【0052】

なお、比較実施形態のカラーシフト低減層はこれに限定されるものではなく、熱可塑性樹脂を利用した熱プレス法や、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂を充填して成形する射出成形法などの各種の方法を用いてバックグラウンド層の凹状溝を得ることができる。

【0053】

図10ないし図15は、レンズ部の断面の形状と二重像との関係を示す図である。

【0054】

図10に示すようにレンズ部（レンズ部の幅 $27\mu\text{m}$ 、深さ $81\mu\text{m}$ 、ピッチ $90\mu\text{m}$ ）の曲率を変化させながら、二重像（ghost）を観察した結果、半楕円形断面を有するレンズ部が二重像の発生を最も効果的に抑制することができる。

【0055】

半楕円形から三角形に変わるにつれて、すなわち、曲率が減少するにつれてゴースト（虚像）がはっきりと観察される。図11ないし図15は、原像の輝度と虚像の輝度分布を比較して示す図である。

10

【0056】

図16ないし図18は、カラーシフト低減層がディスプレイパネルと離間して設けられている場合における、二重像及びヘイズの発生を示す図である。

【0057】

比較実施形態のカラーシフト低減層をディスプレイパネルの前に装着した場合、図16に示すようにカラーシフト低減層がディスプレイパネルと離間し、その距離が大きくなるほど二重像がはっきりする。図17は、カラーシフト低減層がディスプレイパネルと離間して設けられた場合における二重像の発生を示す図である。このような二重像は、ディスプレイパネルの映像を歪曲させるようになる。そこで、カラーシフトを低減させつつ、且つ、二重像を発生させないようにする方案が要求される。

20

【0058】

さらには、カラーシフト低減層がディスプレイパネルと離間して設けられている場合、前述した二重像の問題だけでなく、図18に示すように、レンズ部の間の平坦面とディスプレイパネルから反射して戻ってくる外光をレンズ部が拡散させることでヘイズが発生するという問題もある。すなわち、カラーシフト低減層とディスプレイパネルへ入射した外光が、カラーシフト低減層と空気（カラーシフト低減層とディスプレイパネルとの間の空気）との界面、そして、空気とディスプレイパネルとの界面で反射または多重反射してからレンズ部に入射し、その後拡散することでヘイズが発生する。このような現象は、明室明暗比を落としてパネルの視認性を低下させる。そこで、カラーシフト低減層の二重像の発生及びヘイズの発生を改善することができる解決策が要求される。

30

【0059】

図19ないし図21は、カラーシフト低減層の二重像及びヘイズの除去に係る方案を示す図であって、図19は、比較実施形態のディスプレイ装置を概略的に示す図であり、図20は、図19のディスプレイ装置において二重像が除去されることを示す図であり、図21は、比較実施形態に係るディスプレイ装置を概略的に示す図である。

【0060】

カラーシフト低減層とディスプレイパネルとを密着させることで、二重像及びヘイズを除去することができる。例えば、図19に示すようにカラーシフト低減層を粘着剤31を介してディスプレイパネルに粘着するか、図21に示すように、自己粘着性を持つ物質にてバックグラウンド層を形成し、そのバックグラウンド層をディスプレイパネルに直接付着させることで、二重像及びヘイズの発生を抑制することができ、且つ、透過率を向上させることができる。また、カラーシフト低減層がディスプレイパネルに粘着することなく単に密着することで、それらの間に空気層が介在しないようにすることも有効である。カラーシフト低減層がディスプレイパネルと密着している場合、二重像と原像との間隔が極めて小さいため区分し難い。

40

【0061】

このとき、レンズ部は、視聴者側でないディスプレイパネル側と向き合った方がヘイズ低減の面で好ましい（これは、カラーシフト低減層がディスプレイパネルと離間して設けられている場合も同様である。）。

【0062】

50

ここで、自己粘着性を持つバックグラウンド層は、紫外線で硬化が可能な透明弾性重合体からなり、容易にディスプレイパネルに直接付着することができる。材料としては、アクリル系エラストマー、シリコン系エラストマー（PDMS）、ウレタン系エラストマー、ポリビニルブチラル（PMB）エラストマー、エチレン-酢酸ビニル系（EVA）エラストマー、ポリビニルエーテル系エラストマー、無定形の飽和ポリエステル系エラストマー、メラミン樹脂系エラストマーなどが使用されてよい。

【0063】

下表1は、カラーシフト低減層がディスプレイパネルと離間して設けられたディスプレイ装置と、図19のディスプレイ装置における、外光によるヘイズを測定した結果を示す。

【表1】

サンプル	視聴角60°で測定した輝度値
ブラックパネル	1.73nit
ディスプレイパネル／空気／半楕円形断面レンズ部のカラーシフト低減層	12.27nit
ディスプレイパネル／PSA／半楕円形断面レンズ部のカラーシフト低減層	2.58nit
ディスプレイパネル／空気／PETフィルム	3.87nit

【0064】

測定方法は、外光D65 240lux条件下にブラック基板にサンプルを付着し、左右の視聴角60°で反射する光の輝度を測定した。外光は、サンプルの上方に存在するため、正反射にあたる部分はサンプルの下方から観測可能であり、乱反射は、全方向から観測可能である。このため、サンプルの下方でない側方60°から乱反射された光を測定し、外光による反射ヘイズを測定した。

【0065】

カラーシフト低減層がディスプレイパネルに粘着（または直接付着）された場合、測定された反射ヘイズは2.58nitであって、離間して空気層が存在する場合に比べて非常に小さく、甚だしくはレンズ部を有さないPETフィルムと比べても反射ヘイズが相当に減少したことが分かる。

【0066】

図22は、図5のS-PVAモードLCD TVにおいて、自己粘着性を持つ比較実施形態のカラーシフト低減層（レンズ部の幅は30μm、深さ60μm、ピッチ83μm、半楕円形断面）をディスプレイパネルに付着して、色変化の改善率を測定した結果を示す図である。

【0067】

図22の色変化の改善率は52%を示した。

【0068】

図23は、比較実施形態のカラーシフト低減層を具備していないS-IPSモードLCD TVの色変化を示す図であり、図24は、図23のLCD TVに自己粘着性を持つ比較実施形態のカラーシフト低減層（レンズ部の幅30μm、深さ60μm、ピッチ83μm、半楕円形断面）をディスプレイパネルに付着して、色変化の改善率を測定した結果を示す図である。

【0069】

色変化の改善率は50%を示した。

【0070】

その他、TNモードLCDでも同様にカラーシフトの改善効果を得ることができ、とりわけ、TNモード液晶LCDでは、後述するように階調反転の改善効果までも得ることができる。

【0071】

図25ないし図28は、CCFL BLU及びTNパネルを採用したLCDモニター（モデル：B2440MHにおける、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【0072】

カラーシフトの改善程度を測定するために、測定器機としてSS320ゴニオメーターを使用した。ディスプレイパネルの上下0～60°まで10°おきに色座標を測定してカラーシフトに換算して図25を得、カラーシフト低減層サンプルをパネルに直接付着した後、同様に測定して図26を得た。その結果、カラーシフト改善率が25.5%（上）及び65.4%（下）を示すことが分かった。

【0073】

階調反転及びガンマカーブの歪みの改善程度を測定するために、測定器機としてCS-1000を使用した。ディスプレイパネルの正面（0°）及び上下30°、60°の角度におけるW、R、G、Bのグレーレベル毎の輝度を測定して図27を得、カラーシフト低減層サンプルをパネルに直接付着した後、同様に測定して図28を得た。その結果、カラーシフト低減層の適用時にガンマカーブの線形性が回復して階調反転現象が改善し、角度毎のガンマカーブ間の変化が相当に縮小し、ガンマ曲線の歪みが縮小することが分かった。

【0074】

図29ないし図32は、LED BLU及びTNパネルを採用したLCDモニター（モデル：BX2440）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフトの改善や階調反転、及びガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【0075】

カラーシフトの改善程度を測定するために、測定器機としてSS320ゴニオメーターを使用した。ディスプレイパネルの上下0～60°まで10°おきに色座標を測定してカラーシフトに換算して図29を得、カラーシフト低減層サンプルをパネルに直接付着した後、同様に測定して図30を得た。その結果、カラーシフト改善率が30.9%（上）及び63.5%（下）を示すことが分かった。

【0076】

階調反転及びガンマカーブの歪みの改善程度を測定するために、測定器機としてCS-1000を使用した。ディスプレイパネルの上下30°、60°の角度におけるW、R、G、Bのグレーレベル毎の輝度を測定して図31を得、カラーシフト低減層サンプルをパネルに直接付着した後、同様に測定して図32を得た。その結果、カラーシフト低減層の適用時にガンマカーブの線形性が回復して階調反転現象が改善し、角度毎のガンマカーブ間の変化が相当に縮小し、ガンマ曲線の歪みが縮小することが分かった。

【0077】

図33ないし図36は、SPVAパネルを採用した46インチLCD TV（モデル：LH46CSPLBC）における、比較実施形態のカラーシフト低減層によるカラーシフト改善とガンマカーブの歪みの改善を示す図である。

【0078】

カラーシフトの改善程度を測定するために、測定器機としてSS320ゴニオメーターを使用した。ディスプレイパネルの左右0～60°まで10°おきに色座標を測定してカラーシフトに換算して図33を得、カラーシフト低減層サンプルをパネルに直接付着した後、同様に測定して図34を得た。その結果、カラーシフト改善率が48.7%（左）及び53.7%（右）を示すことが分かった。

10

20

30

40

50

【0079】

ガンマカーブの歪みの改善程度を測定するために、測定器機としてCS-1000を使用した。ディスプレイパネルの正面と左側30°、60°の角度におけるW、R、G、Bのグレーレベル毎の輝度を測定して図35を得、カラーシフト低減層サンプルをパネルに直接付着した後、同様に測定して図36を得た。その結果、カラーシフト低減層の適用時に角度毎のガンマカーブ間の変化が相当に縮小することが分かった。

【0080】

<本発明>

前述した比較実施形態に係るカラーシフト低減層をディスプレイパネルの前方に配置することでカラーシフトを大きく改善させることができた。さらには、カラーシフト低減層をディスプレイパネルの前方に密着して配置することで、二重像及びヘイズの問題を解消することができた。また、ガンマカーブの歪み及び階調反転を改善することができた。

【0081】

比較実施形態のカラーシフト及び階調反転の改善のための構成、及び二重像及びヘイズの発生抑制のための構成は、本発明においても核心構成をなす。本発明では、これに加えて、明室明暗比をさらに改善することができる方案を提示する。

【0082】

先に図18において説明したように、外光は、明室明暗比を低下させる原因になる。カラーシフト低減層をパネルに密着させることで、相当程度の明室明暗比の向上をもたらすことができた。しかしながら、依然としてカラーシフト低減層とパネルへ入射した外光は、空気とパネルとの界面、及び空気とカラーシフト低減層との界面で拡散反射することでブラック映像の輝度値を増大させる。このような現象は、明室明暗比を落としてディスプレイ装置の視認性を低下させる。

【0083】

図37は、明室明暗比の向上のための本発明の一実施形態に係る光学フィルターを概略的に示す図である。

【0084】

本発明は、カラーシフト低減層20と外光遮蔽層30を含む。さらに、バックング25、配向膜40などを含んでよい。

【0085】

図示した如く、図37の光学フィルターは、前方から順に外光遮蔽層30、配向膜40、バックング25、及びカラーシフト低減層20を含む。

【0086】

外光遮蔽層30は、異方性吸収物質31を含む。外光遮蔽層30は、カラーシフト低減層20よりは前方に配置されることが好ましい。

【0087】

異方性吸収物質は、液晶分子と同様に非対称構造であり、且つ配向秩序度を持っており、光の入射方向に応じて吸収程度が異なる。

【0088】

異方性吸収物質の光軸は、好ましくは、光学フィルターの法線方向に沿う。

【0089】

また、異方性吸収物質は、異方性吸収物質の光軸と平行な方向に振動する偏光成分に対する吸収係数

【数1】

$$\alpha_{\parallel}$$

【0090】

が前記異方性吸収物質の光軸と垂直な方向に振動する偏光成分に対する吸収係数

10

20

30

40

50

【数 2】

 $\alpha \perp$

【0091】

よりも大きい。異方性吸収物質は、光学フィルターの法線と平行な方向に振動する偏光成分を光学フィルターの法線と垂直な方向に振動する偏光成分よりも多く吸収する。

【0092】

異方性吸収物質は、光が光学フィルターの法線方向に対してより大きな角をなしながら入射するほど、光をより多く吸収する。光学フィルターの法線方向へ入射する光は、光学フィルターの法線と垂直な方向に振動する偏光成分だけが存在し、

10

【数 3】

 $\alpha \perp$

【0093】

の小さい吸収率にて吸収され、正面透過率の低下が最小化する。一方、光学フィルターの法線方向に対して大きな角をなしながら入射するほど、光学フィルターの法線と平行な方向に振動する偏光成分が次第に大きくなり、光をより多く吸収するようになる。

【0094】

20

したがって、法線方向へ入射した光の吸収量は非常に小さく、且つ正面透過率は非常に高い反面、正面を除くすべての方向から斜めに入射した外光は多く吸収されることで、特にすべての方向からの外光が非常に強い室外においてその効果が大きい。

【0095】

外光遮蔽層 30 は、吸収特性がブラックである異方性吸収物質、すなわち、可視光線の全波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質を含んでいてよく、さらに、その代わりにまたはそれと併せて、グリーン波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質、ブルー波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質、及びレッド波長に対して異方性の吸収性を持つ異方性吸収物質のうち少なくとも一つを含んでいてよい。

【0096】

30

異方性吸収物質 31 を効率的に分散、配向、及び固定させるために液晶高分子 33 を利用してよい。

【0097】

液晶高分子は、電場による配向特性を持っており、これを利用すると、異方性吸収物質の分散や配向が容易となる（例えば、低い電圧でも配向が可能となる。）。紫外線硬化機能を持つ反応基が含まれた反応性液晶モノマーまたはオリゴマーと異方性吸収物質とを混合して分散させてから電場にて配向し、その後、紫外線を照射することで液晶高分子として調製して配向状態を固定させることができる。液晶は、異方性吸収物質と同じ向きに配向されることが好ましい。

【0098】

40

光学フィルターは、配向膜をさらに含んでいてよく、配向膜は、外光遮蔽層の液晶と異方性吸収物質の光軸がディスプレイ画面に対して垂直に配向できるようにするものである。バックングの片面に先ず垂直配向膜をコーティングした後、紫外線硬化性液晶モノマーと異方性吸収物質との混合物を塗布した後、液晶の等方性（*i s o t o p i c s t a t e*）以上の温度でネマティック（*n e m a t i c*）またはスメクティック（*s m e c t i c*）相まで温度を下げながら配向する。その後、紫外線を照射することで紫外線硬化性液晶を重合させて液晶高分子を形成し、配向された異方性吸収物質が固定された外光遮蔽層を形成する。

【0099】

バックング 25 は、カラーシフト低減層 20 と配向膜 40 を支持する役割をする。実施

50

形態によっては、バックング 25 は省略することもできる。

【0100】

他の実施形態として、外光遮蔽層は、異方性吸収物質と樹脂を含んでいてよい。異方性吸収物質が分散された樹脂を塗布した後、電場をかけて異方性吸収物質を配向させた状態で、紫外線を照射することで樹脂を硬化させて配向状態を固定することにより、外光遮蔽層を完成する。

【0101】

また他の実施形態として、外光遮蔽層は、異方性吸収物質と、液晶高分子、及び樹脂を含んでいてよい。異方性吸収物質と液晶分子とを混合分散させた後、これを紫外線硬化性樹脂と混合させる。次いで、液晶と異方性吸収物質の混合物と紫外線硬化性樹脂の相分離が起こるようにした後、電場にて液晶分子と分散した異方性吸収物質を配向させながら紫外線を照射して硬化させることができる。このとき、紫外線硬化性樹脂と液晶／異方性吸収物質の相分離が起こり、球状微細粒子構造 (guest-host sphere) をなすように適切な割合で混合し、必要によっては温度を調節することができる。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではない。

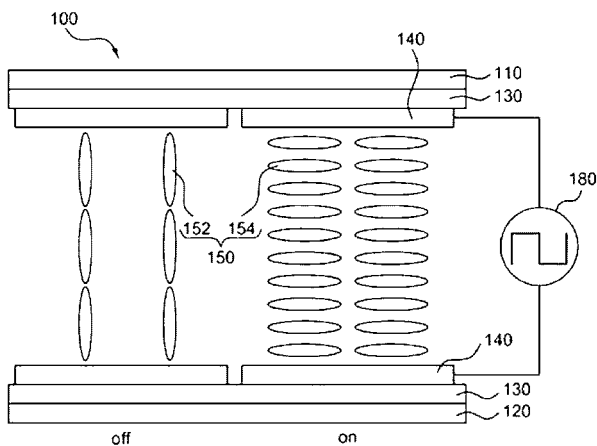
【0102】

本発明に係るディスプレイ装置用光学フィルターは、パネル保護用透明基板、アンチフォグ層、反射防止層、偏光フィルム、位相差フィルムなどの各種の機能性フィルムをさらに含んでいてよい。

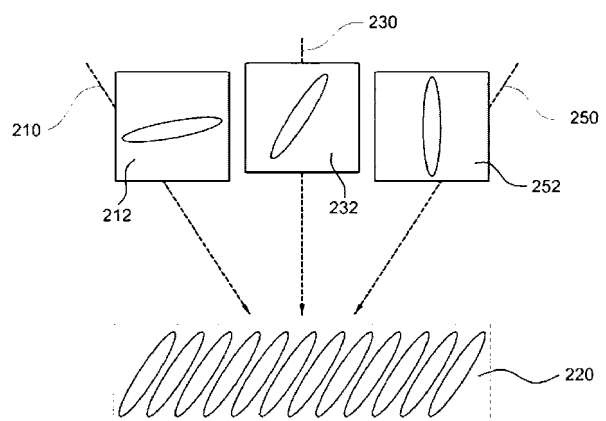
【0103】

この場合、本発明に係る光学フィルターを構成する各構成層は、粘着剤または接着剤にて粘着または接着されていてよい。具体的な材料として、アクリル系接着剤、シリコン系接着剤、ウレタン系接着剤、ポリビニルブチラル接着剤 (PMB)、エチレン酢酸接着剤 (EVA)、ポリビニルエーテル、無定形の飽和ポリエステル、メラミン樹脂などが挙げられる。

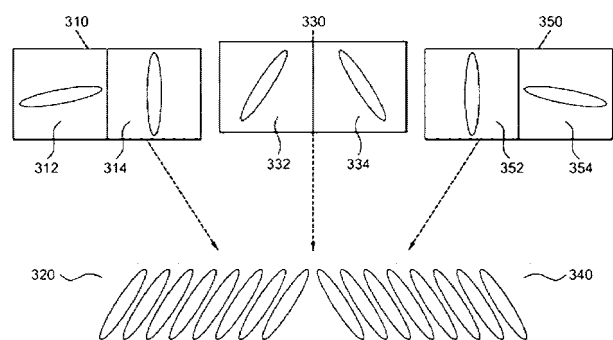
【図 1】



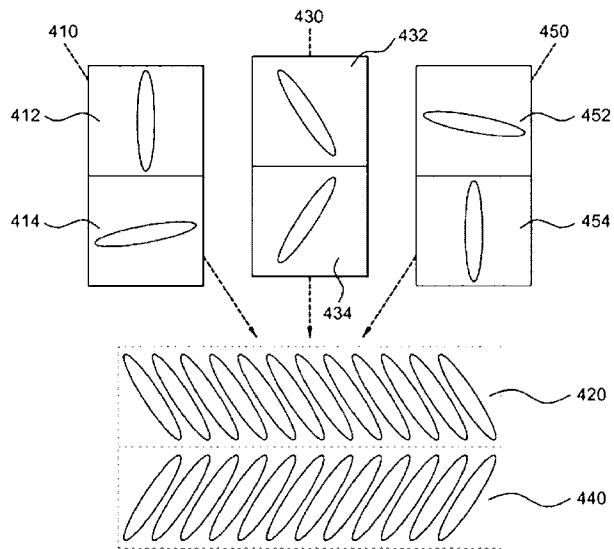
【図 2】



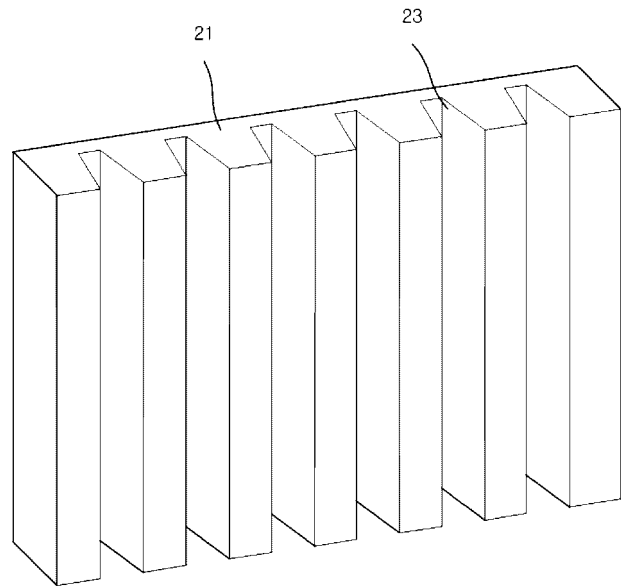
【図 3】



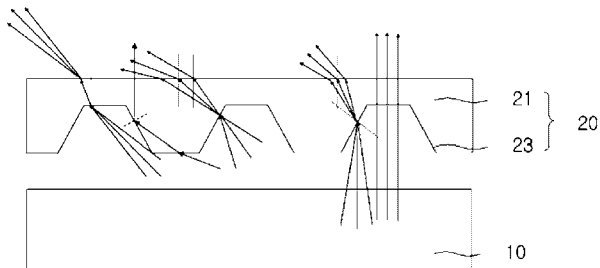
【図 4】



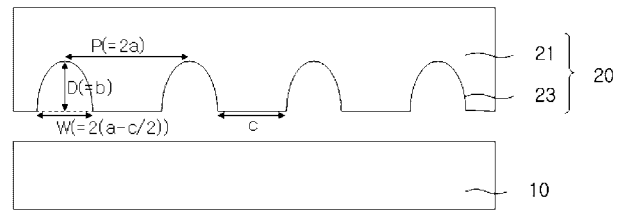
【図 7】



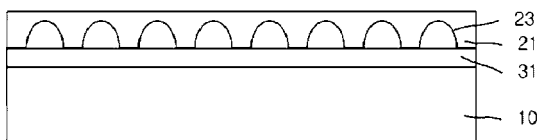
【図 6】



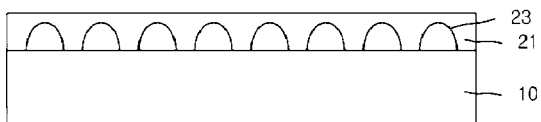
【図 8】



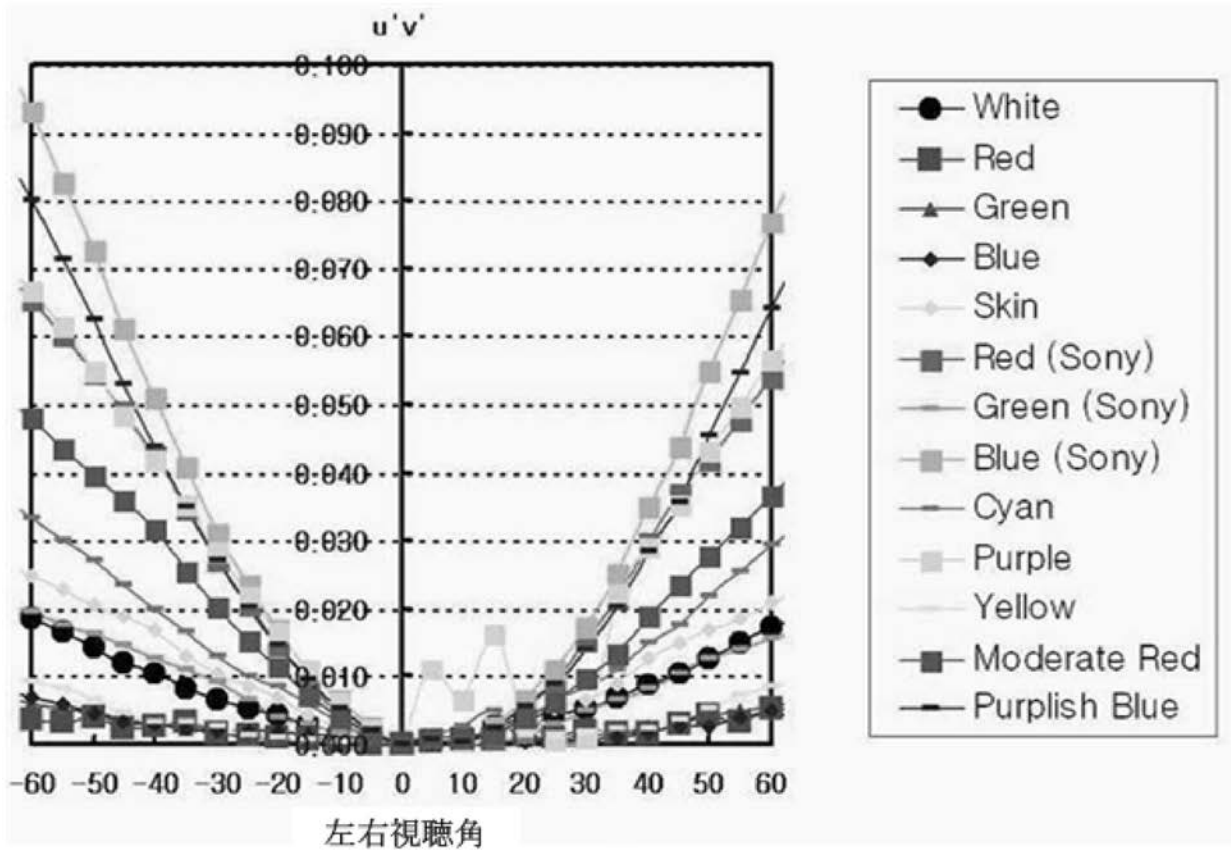
【図 19】



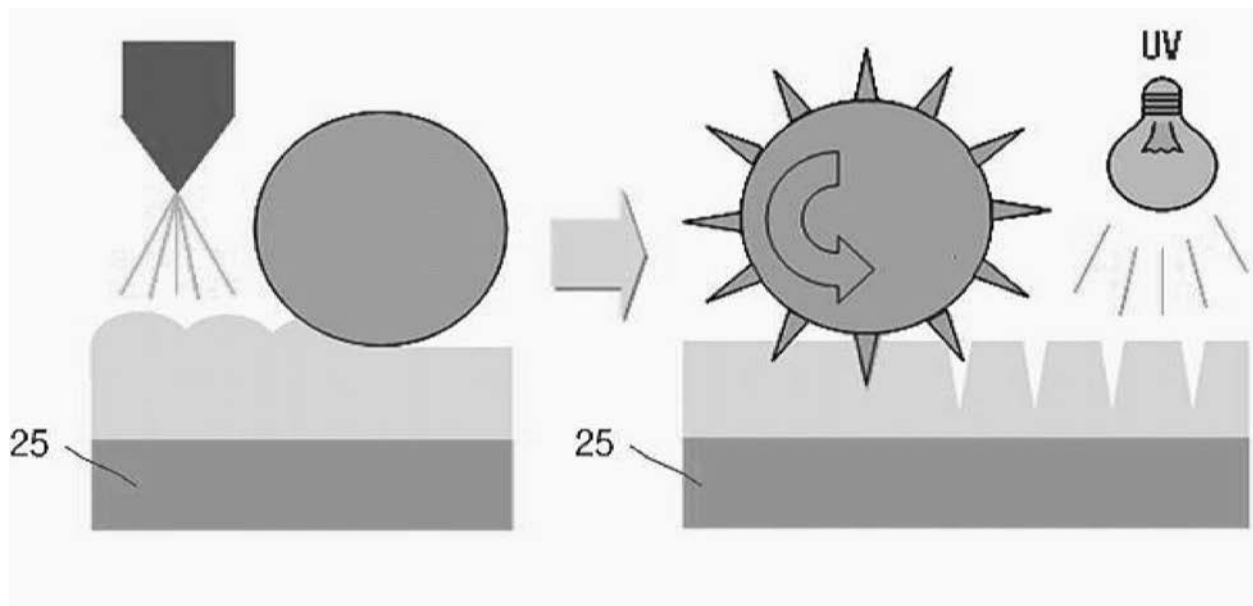
【図 21】



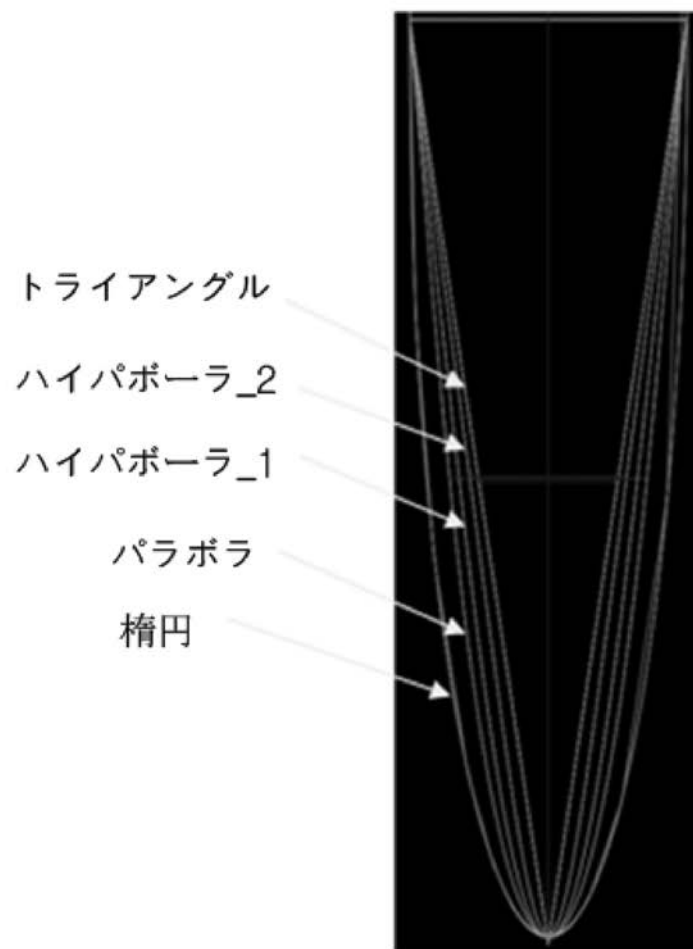
【図 5】



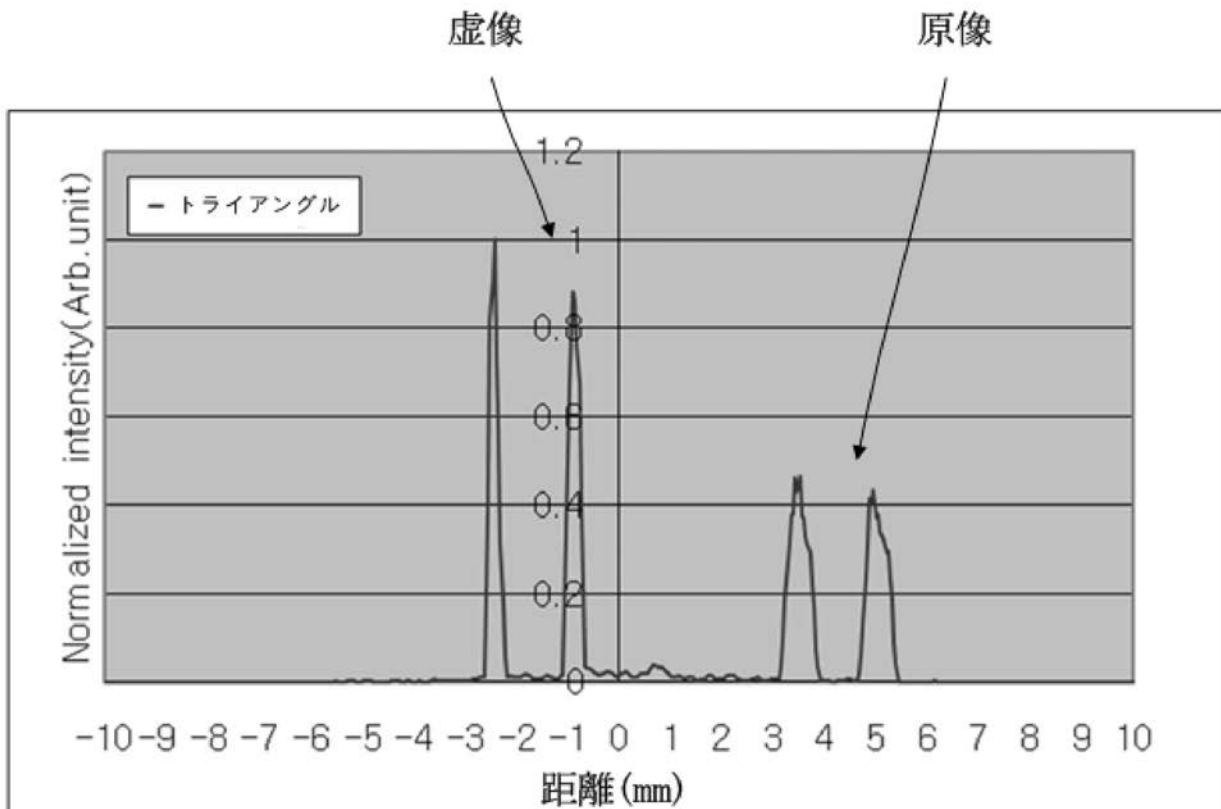
【図 9】



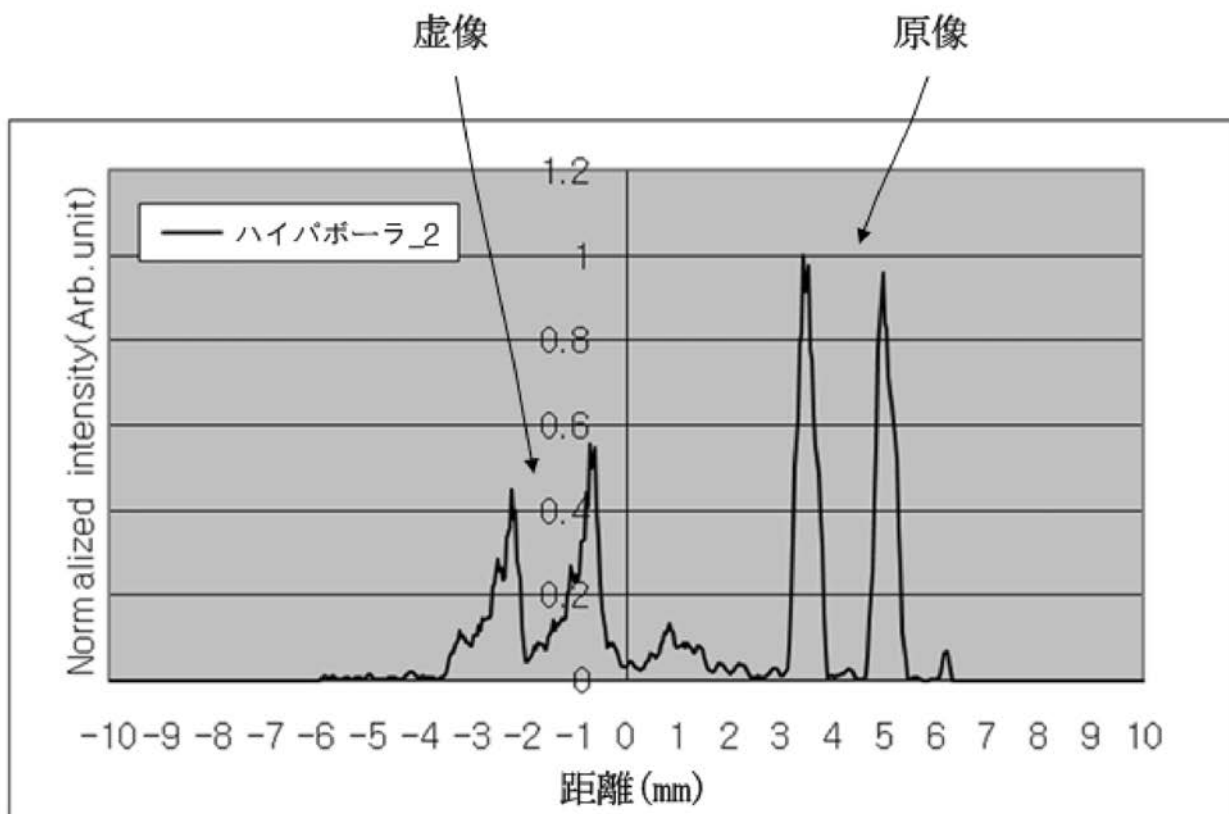
【図 10】



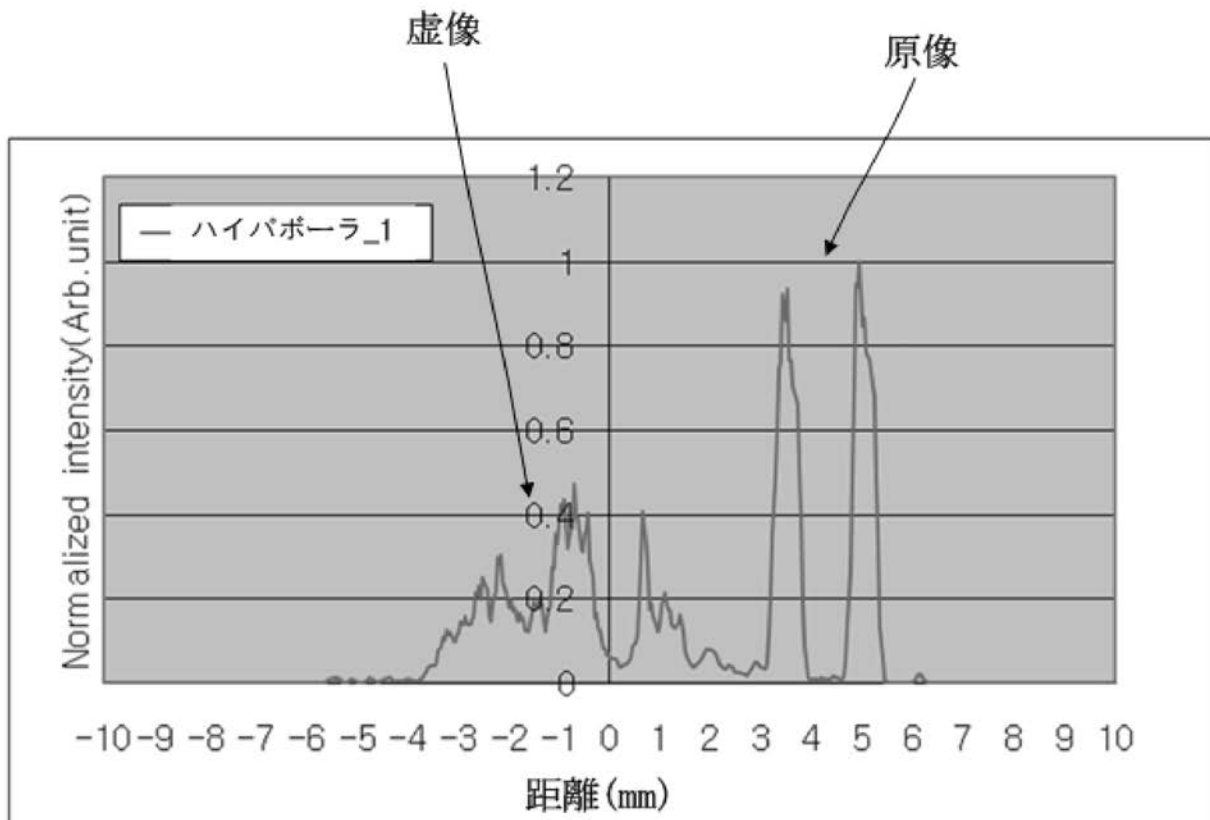
【図 1 1】



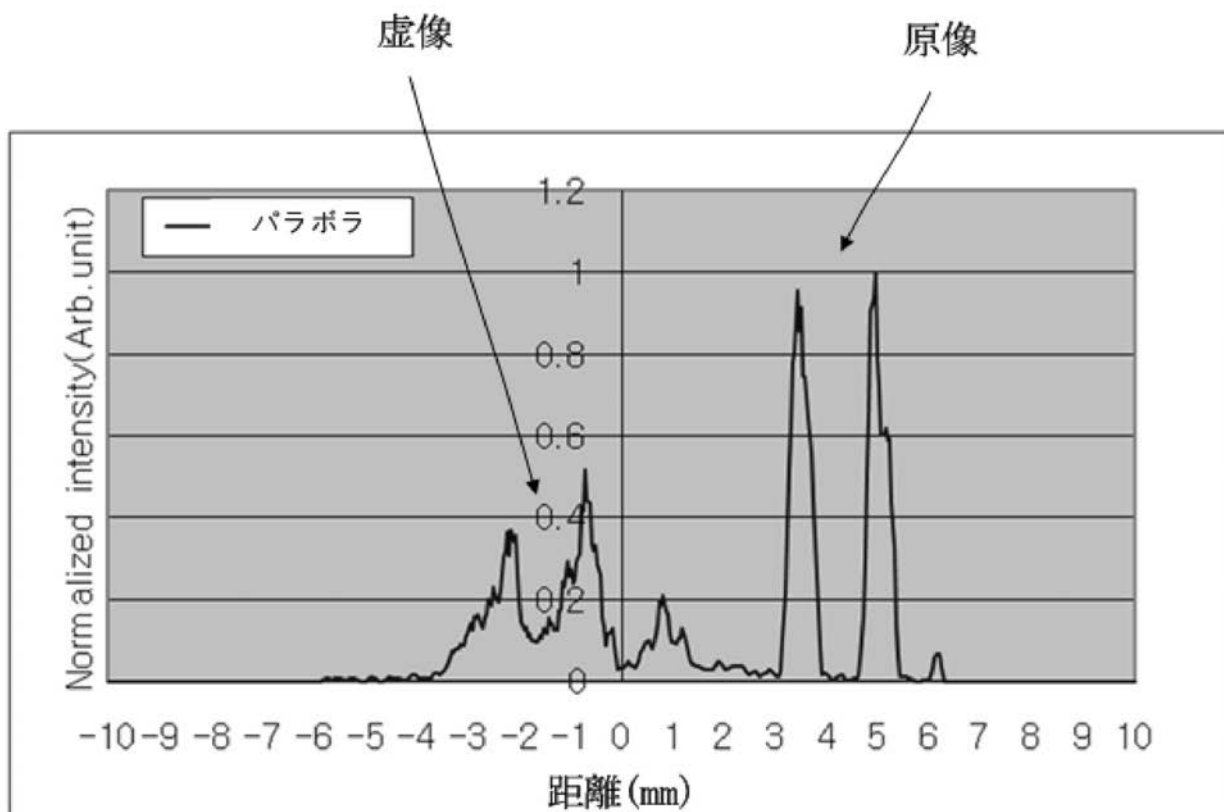
【図 1 2】



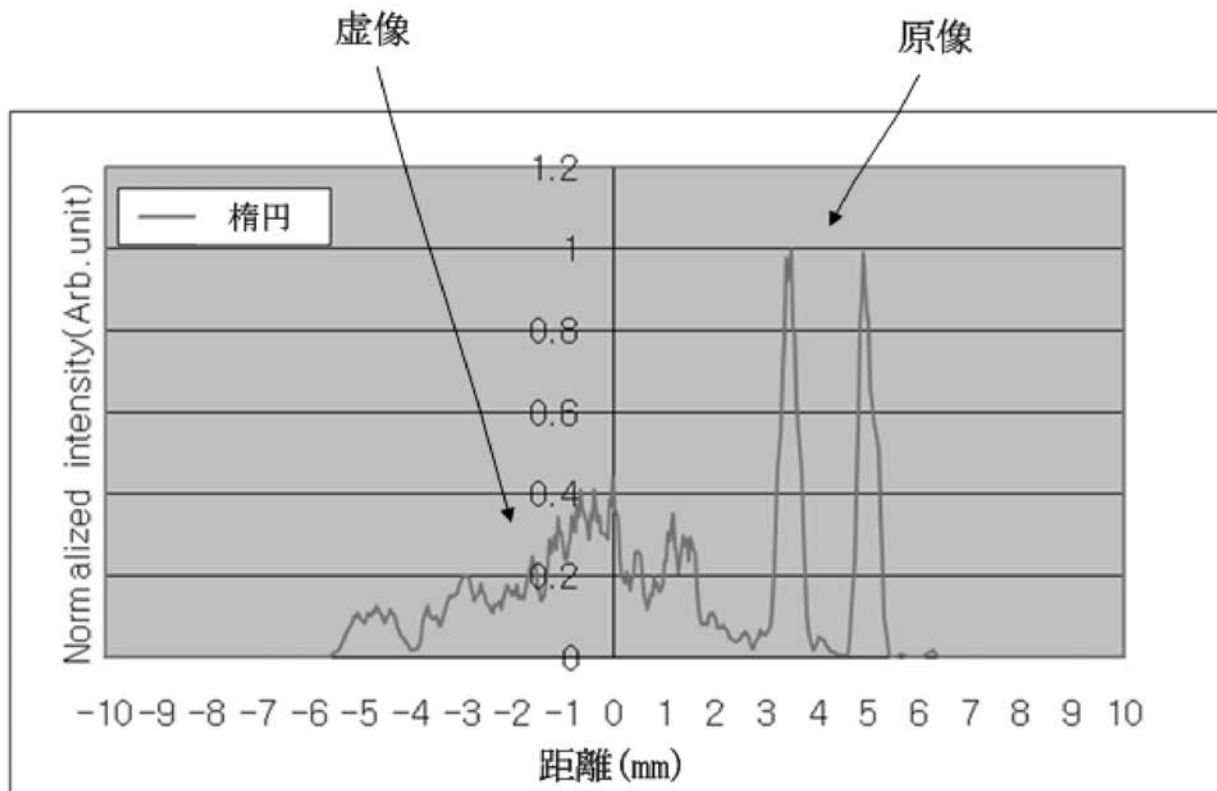
【図 1 3】



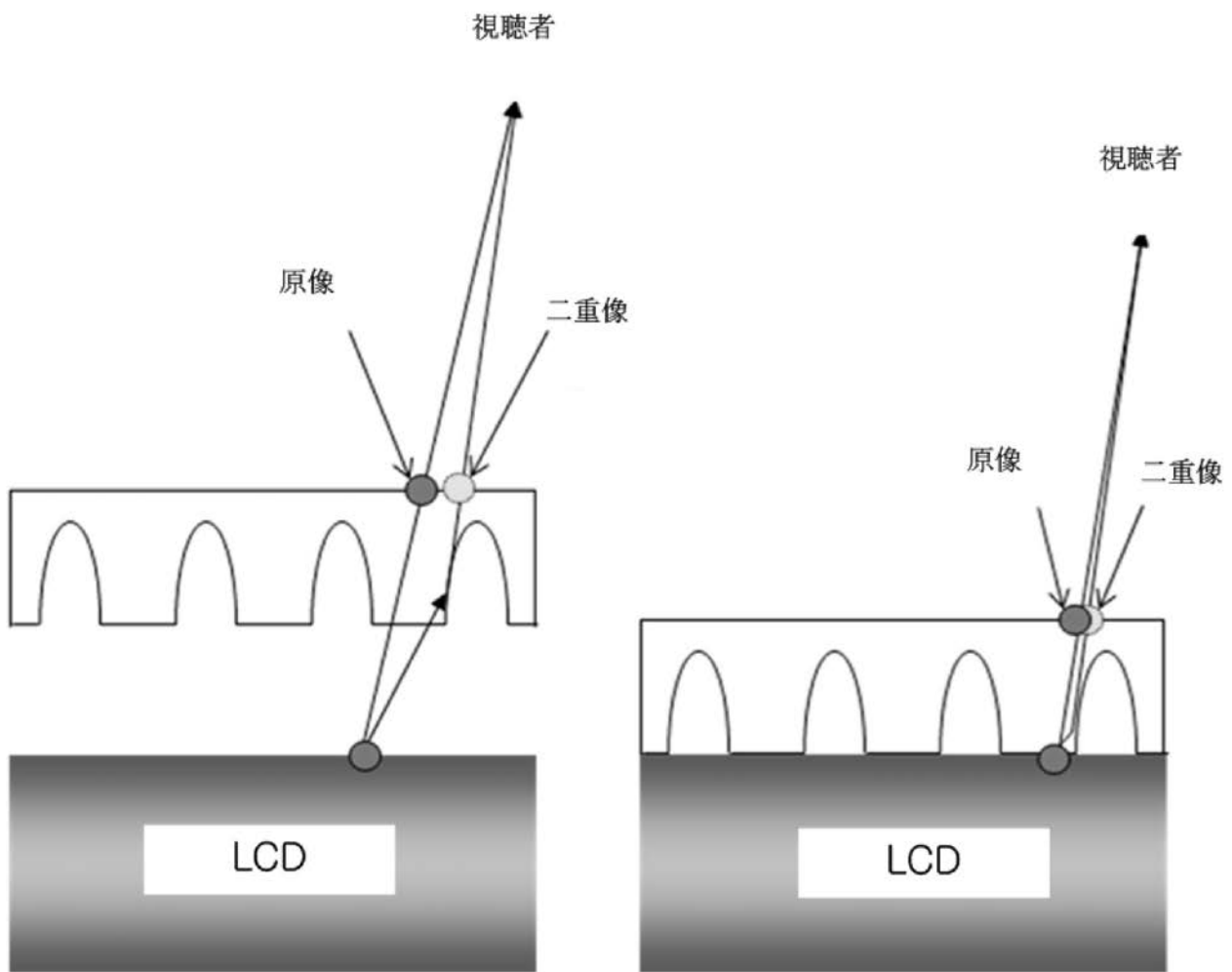
【図 1 4】



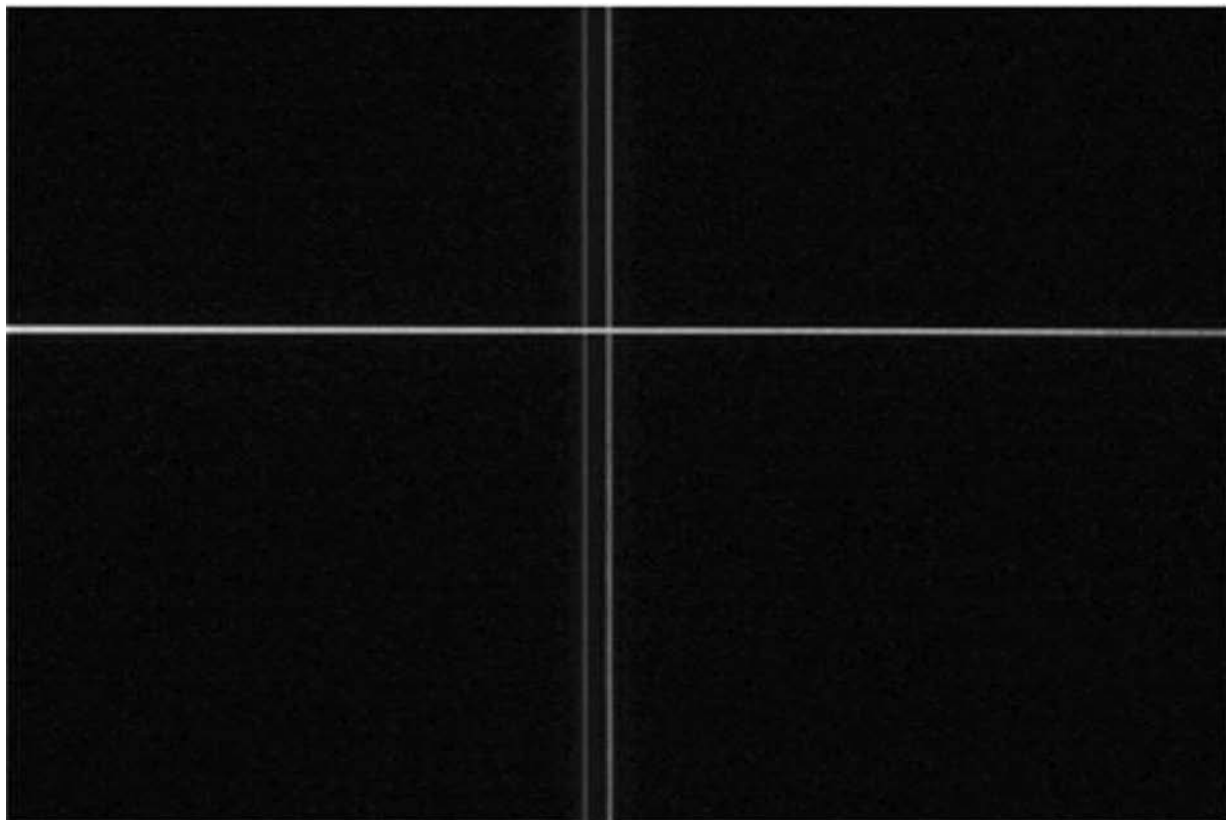
【図 15】



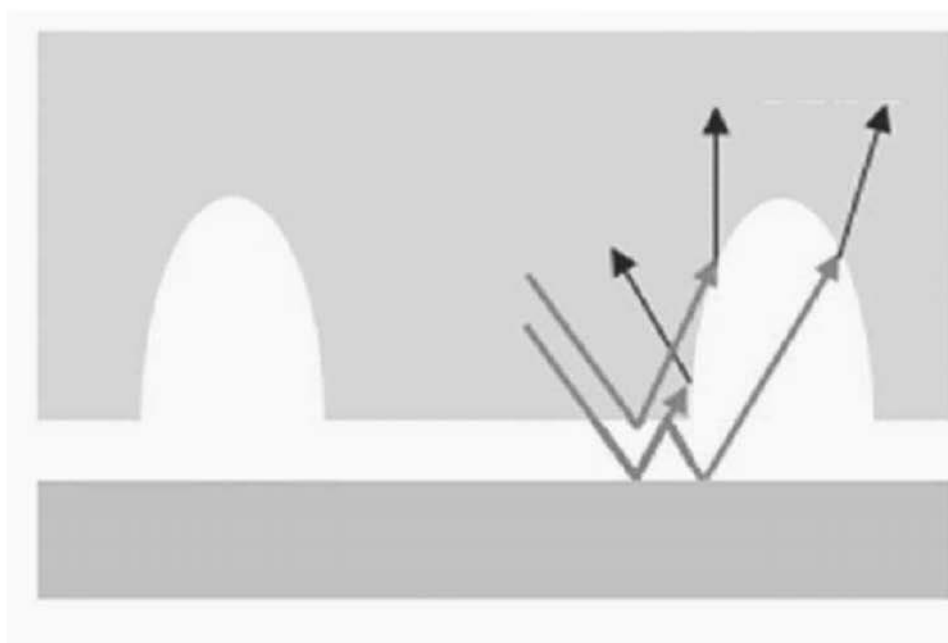
【図 16】



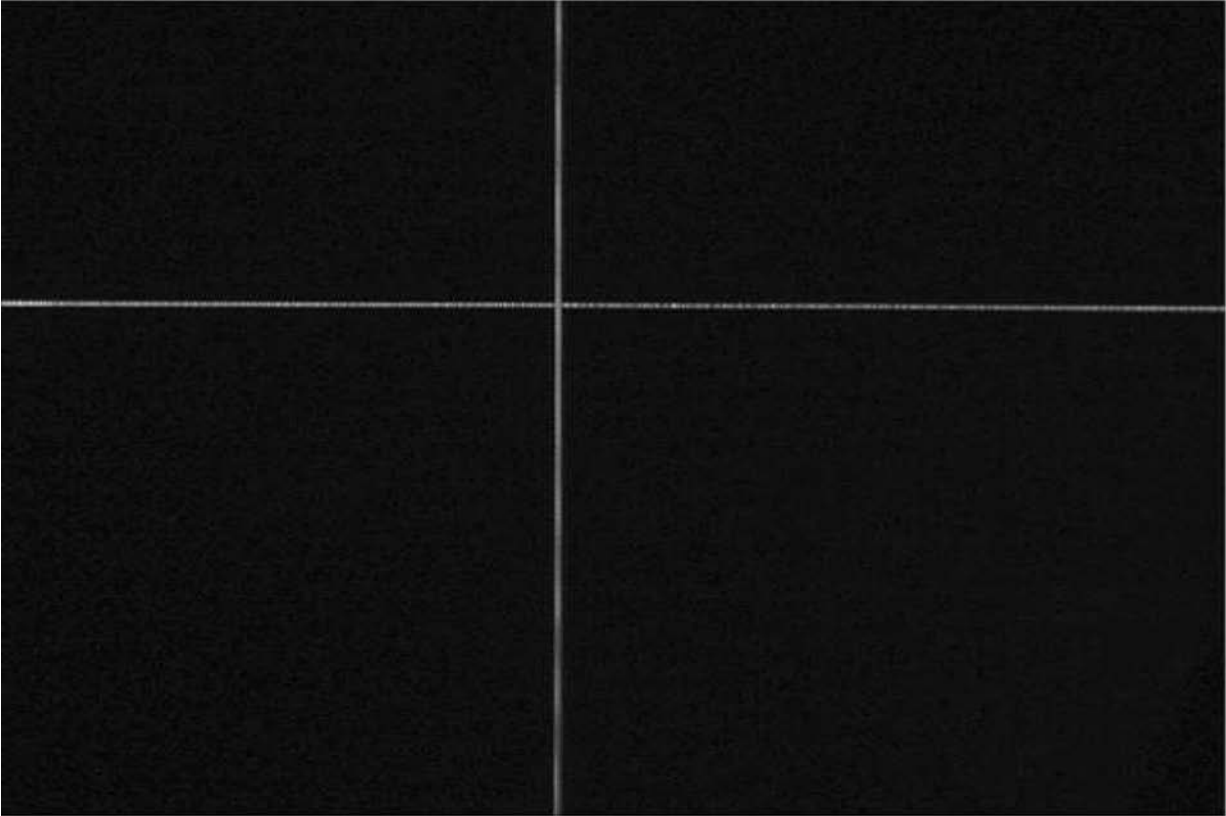
【図 17】



【図 18】



【図 20】



【図 2 2】

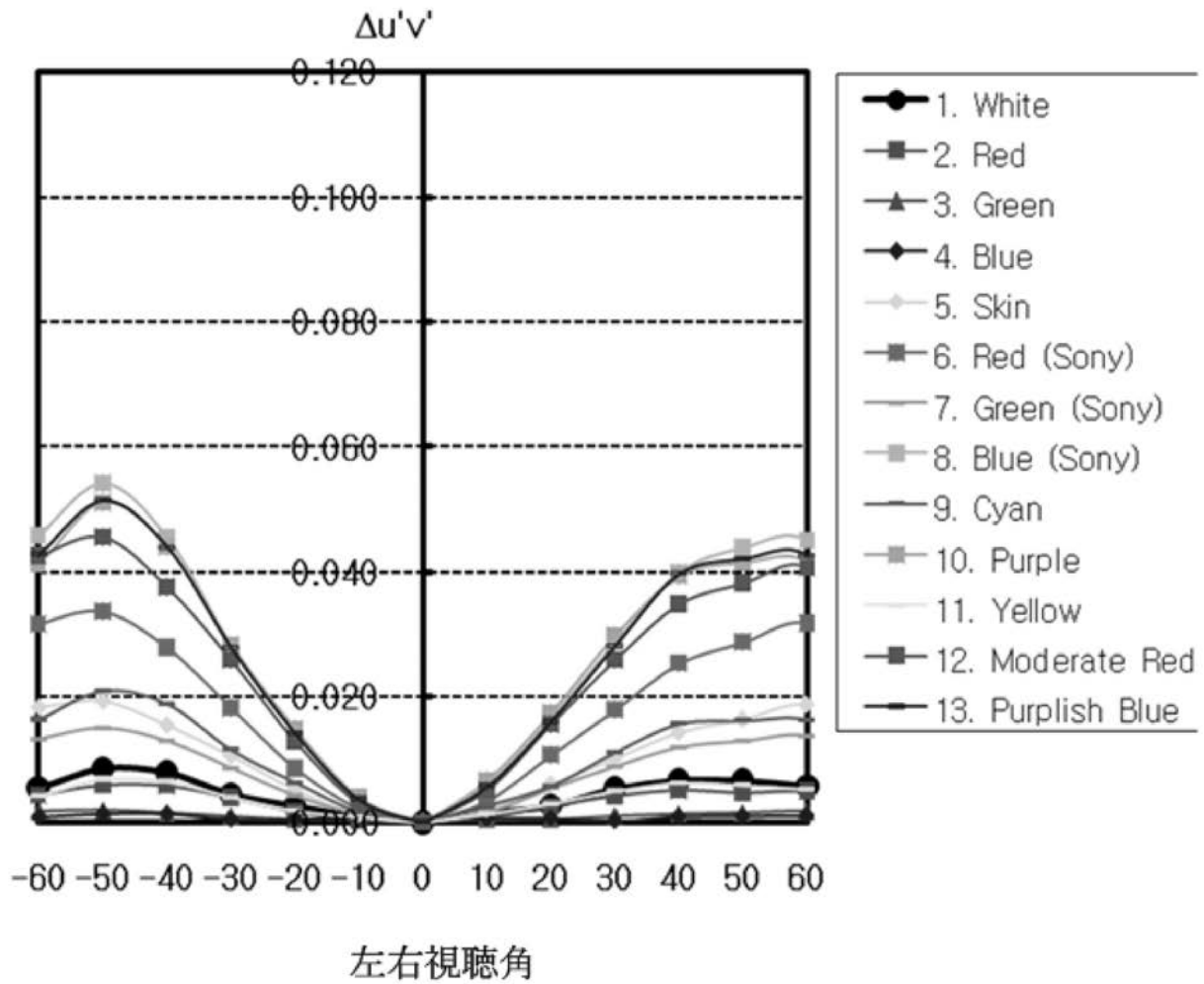
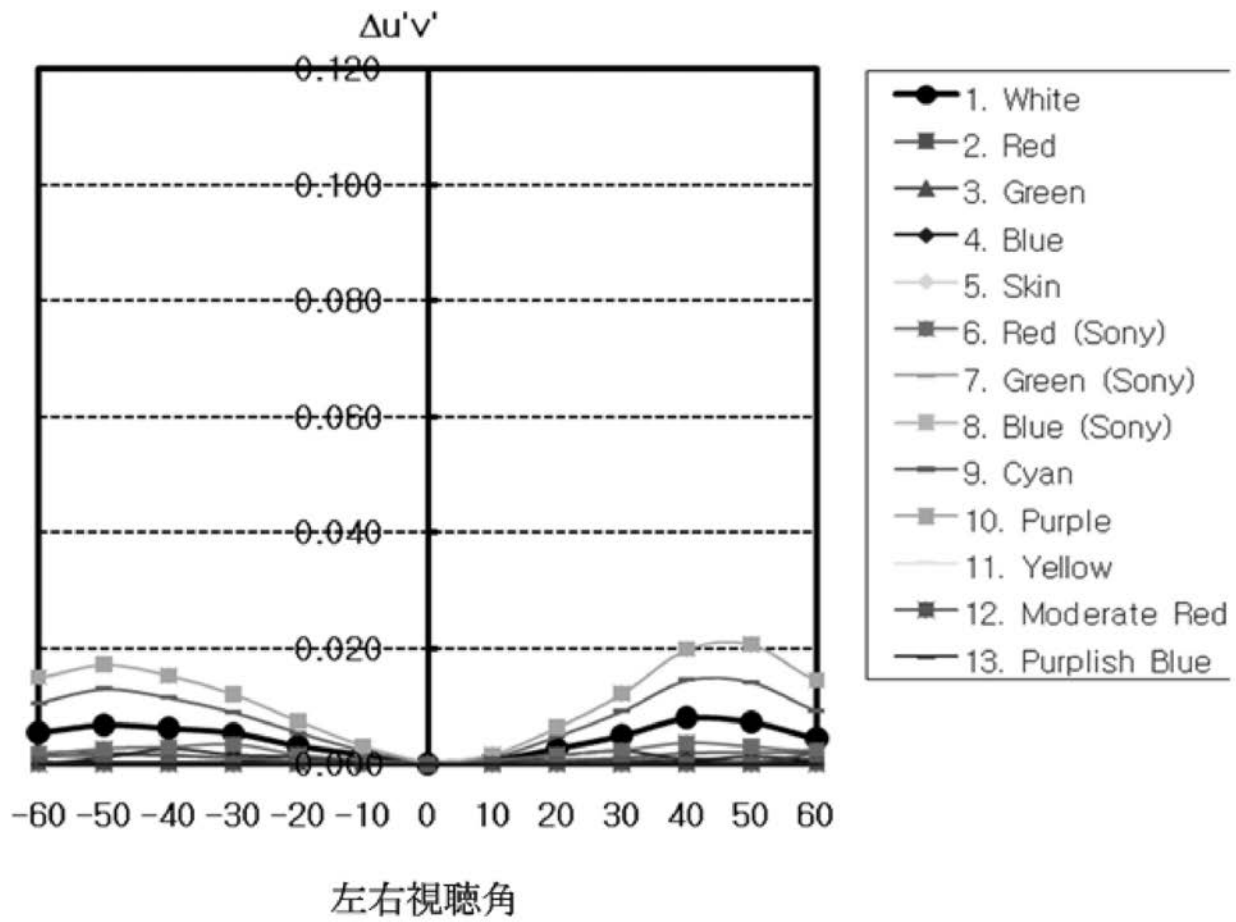
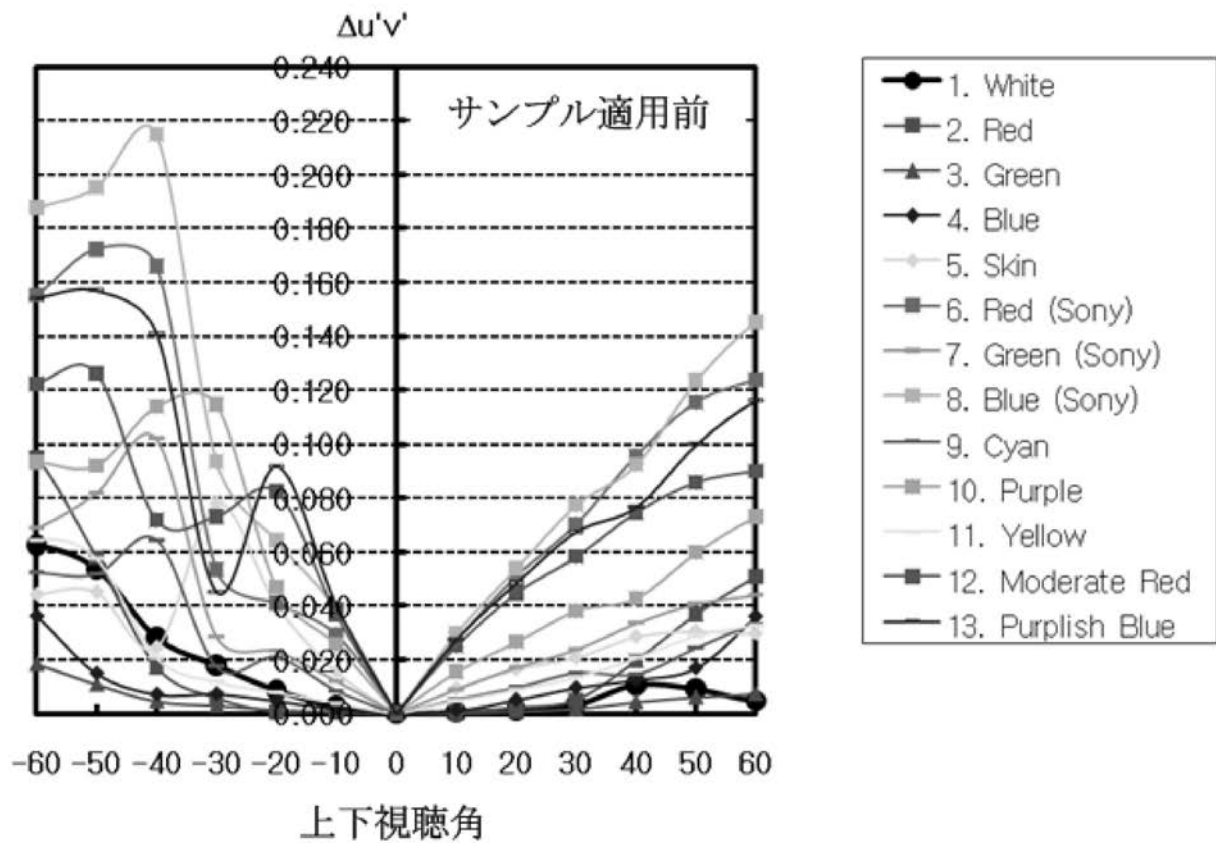


Figure 1 is a line graph showing the relationship between the left-right listening angle (左右視聽角, in degrees) and the difference in sound pressure level ($\Delta u'v'$). The x-axis ranges from -60 to 60 degrees, and the y-axis ranges from 0.000 to 0.120. The graph displays 13 data series for different colors: 1. White, 2. Red, 3. Green, 4. Blue, 5. Skin, 6. Red (Sony), 7. Green (Sony), 8. Blue (Sony), 9. Cyan, 10. Purple, 11. Yellow, 12. Moderate Red, and 13. Purplish Blue. The curves show that the difference in sound pressure level is generally higher for colors like White and Skin at larger angles, and lower for colors like Cyan and Moderate Red. The curves are symmetric around 0 degrees.

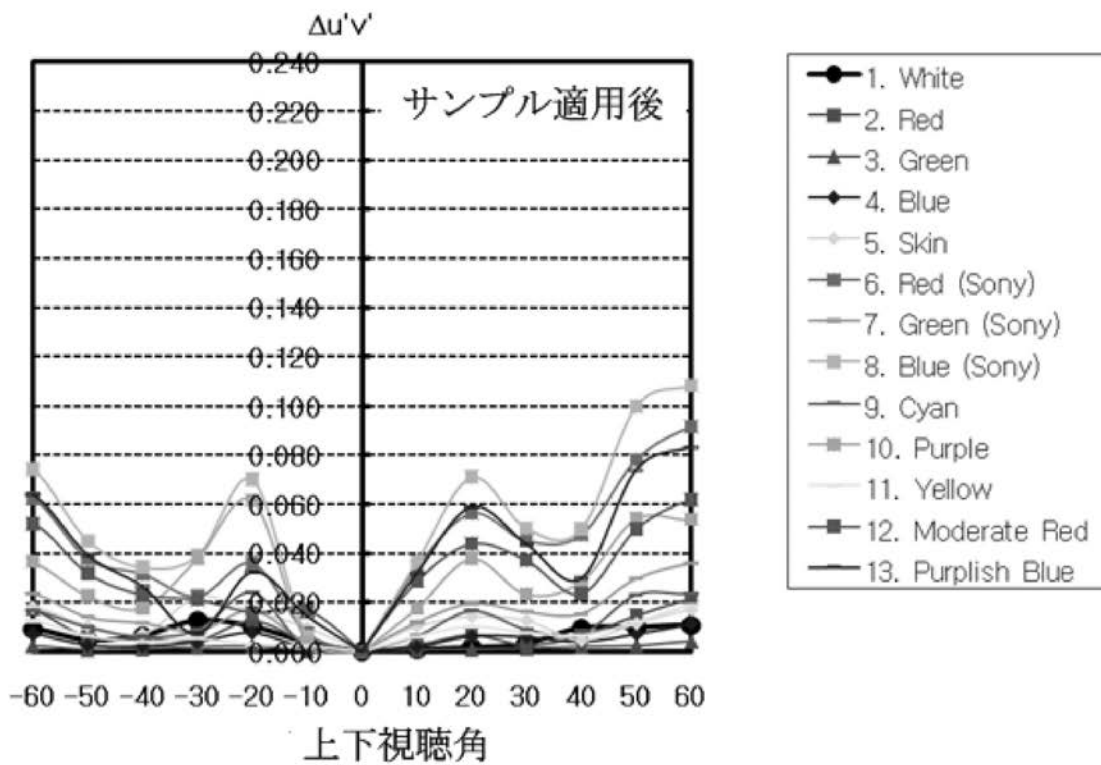
【図 2 4】



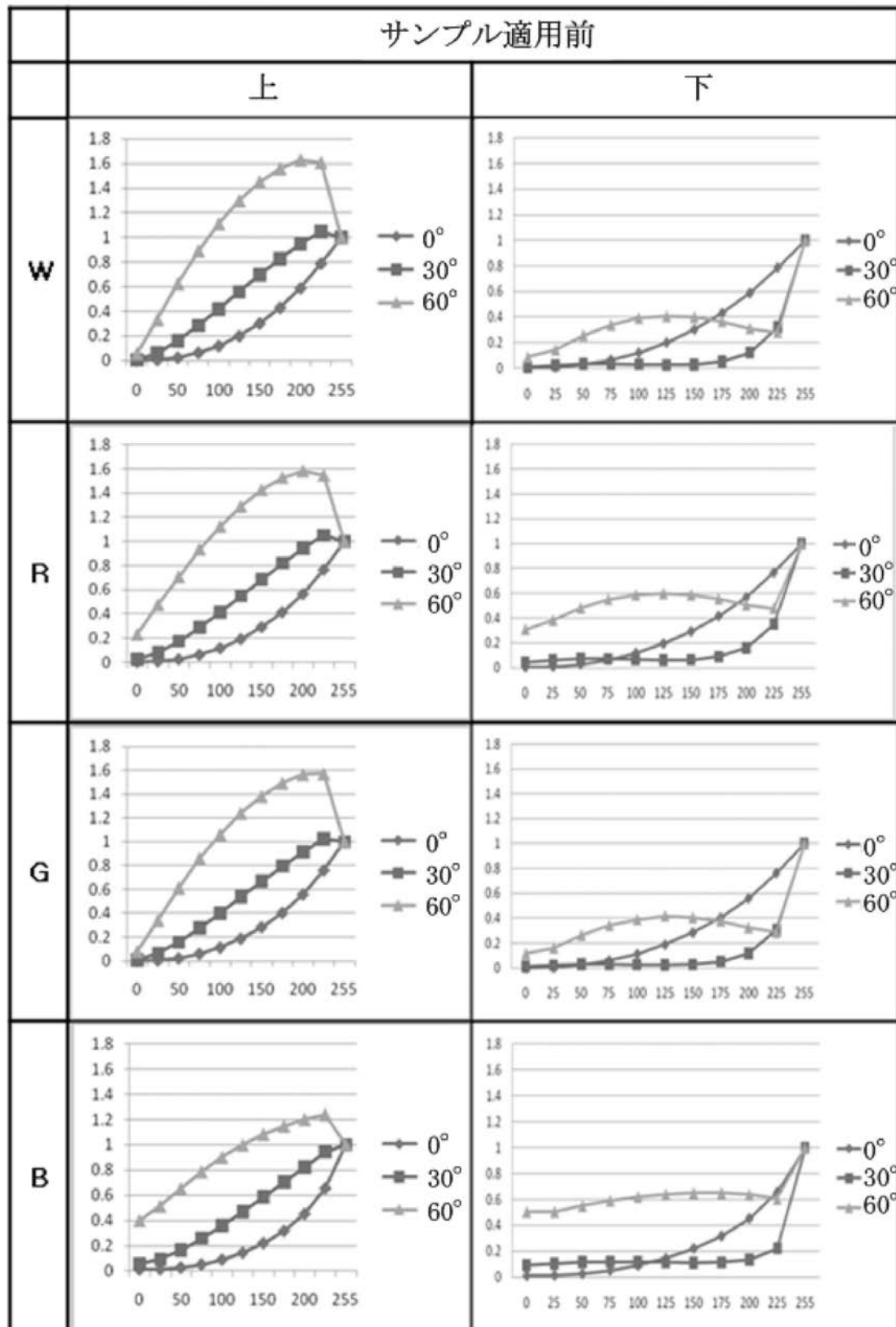
【図 2 5】



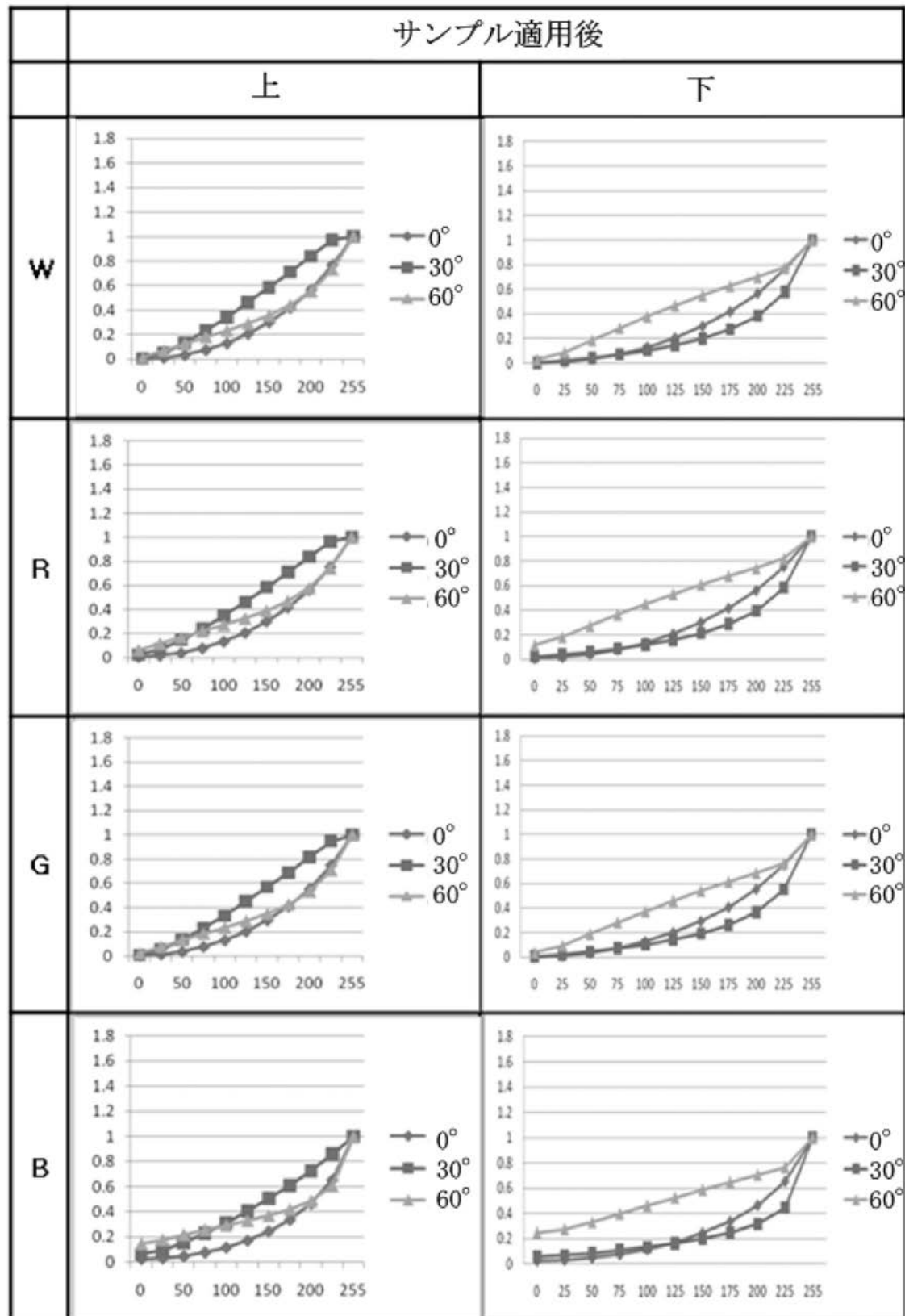
【図 2 6】



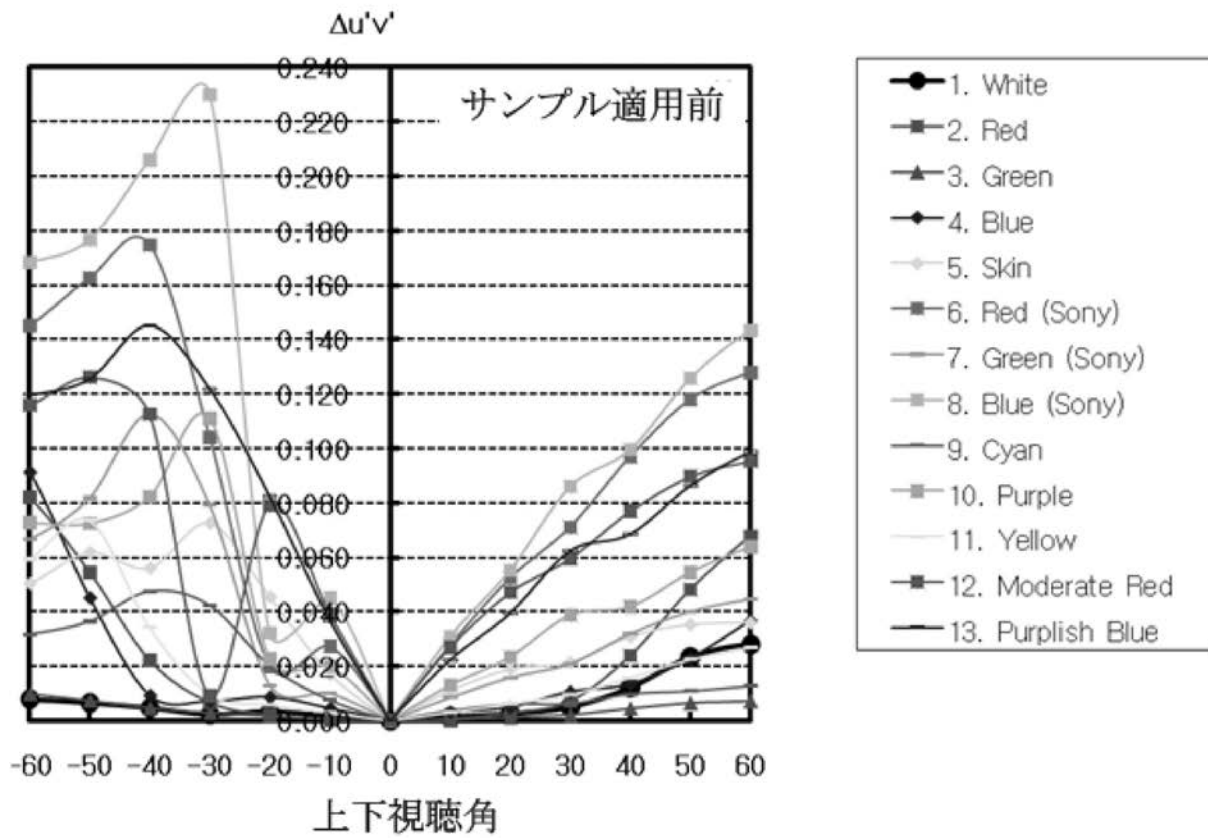
【図 27】



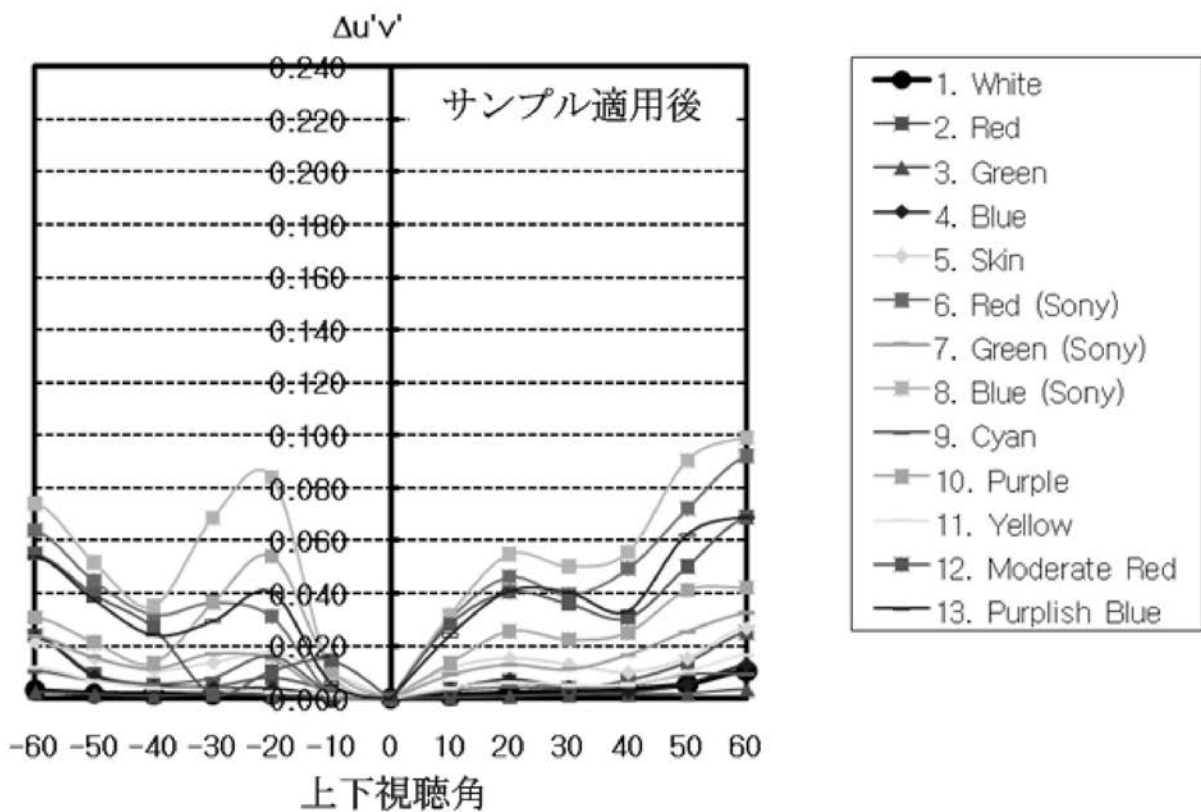
【図 28】



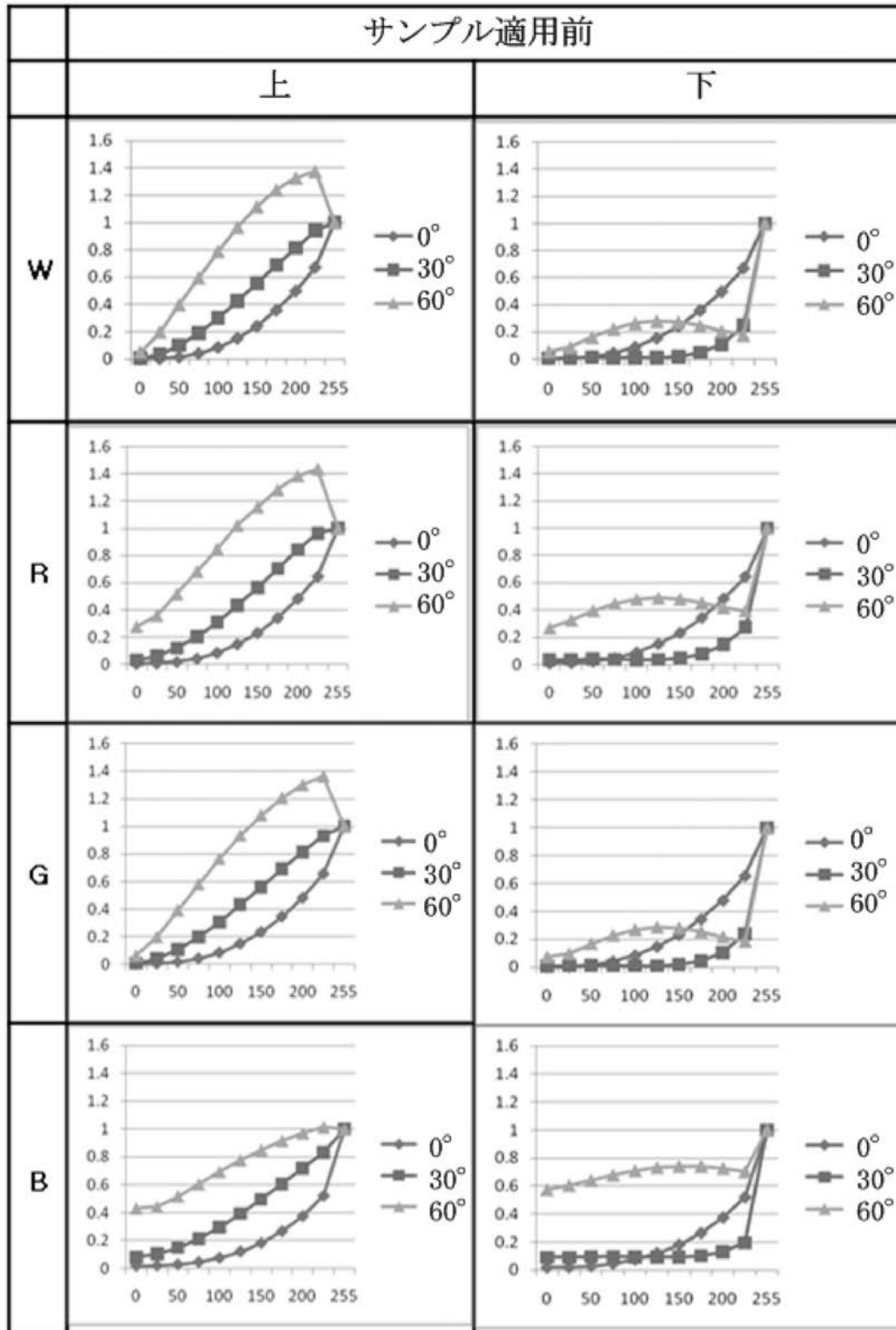
【図 29】



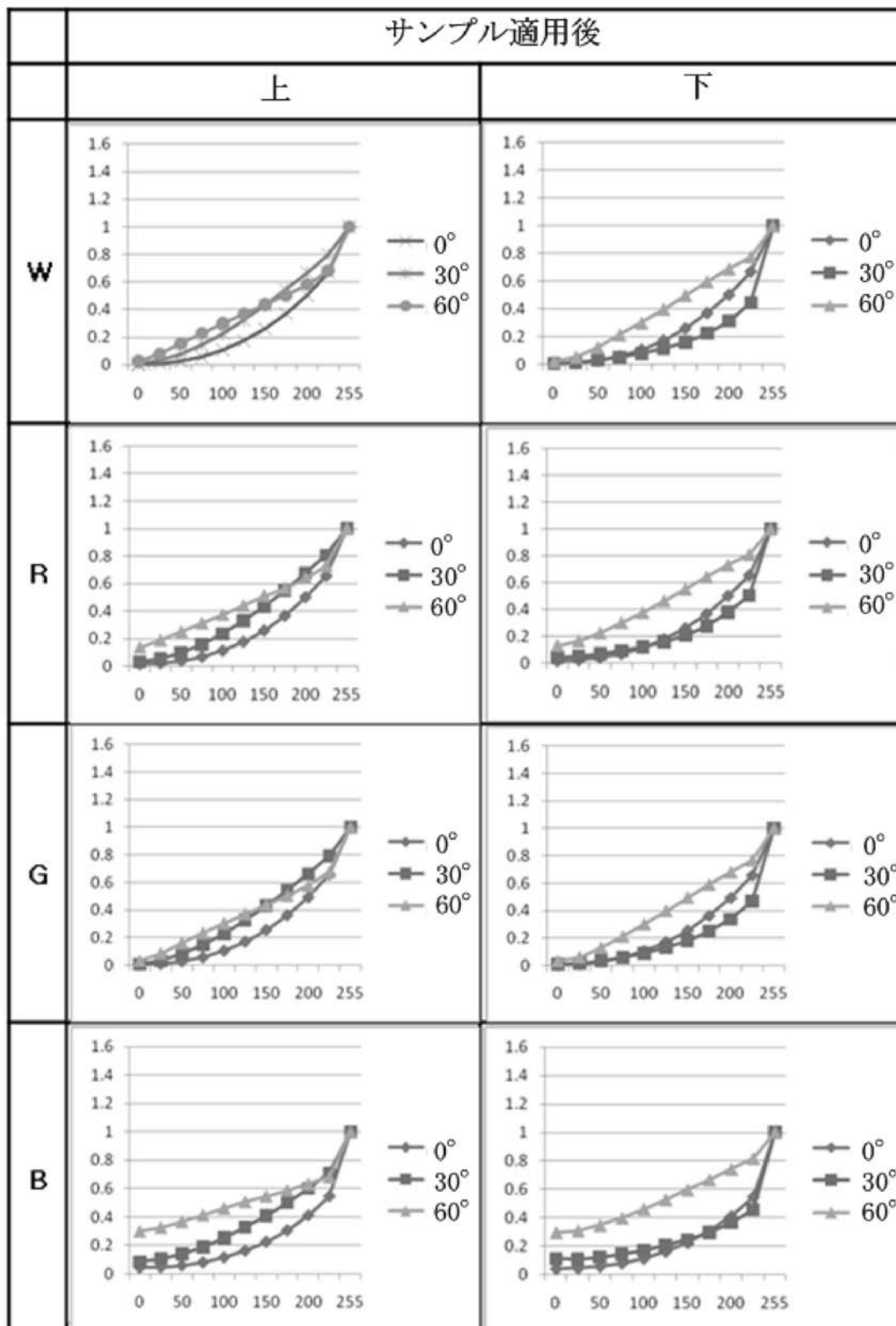
【図 30】



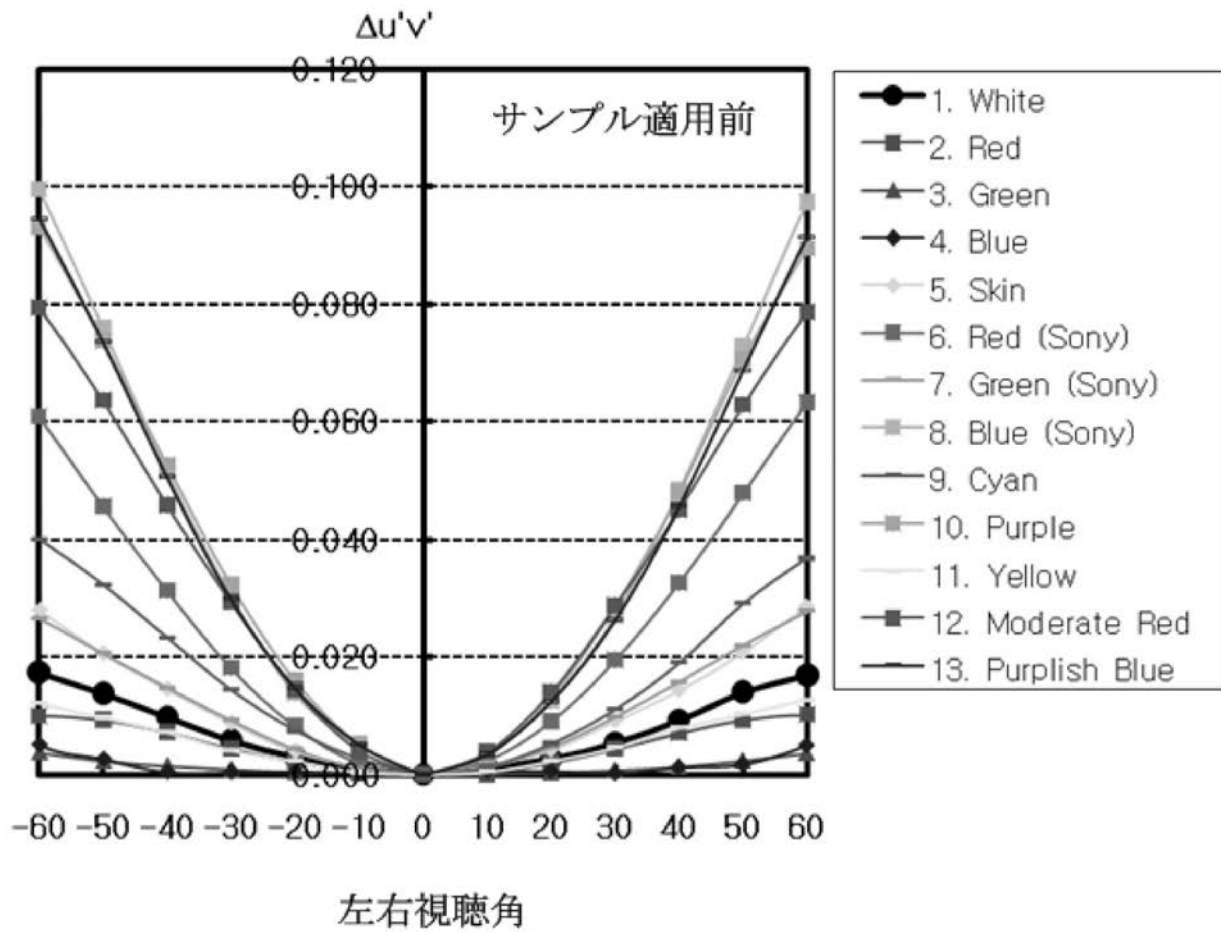
【図 3 1】



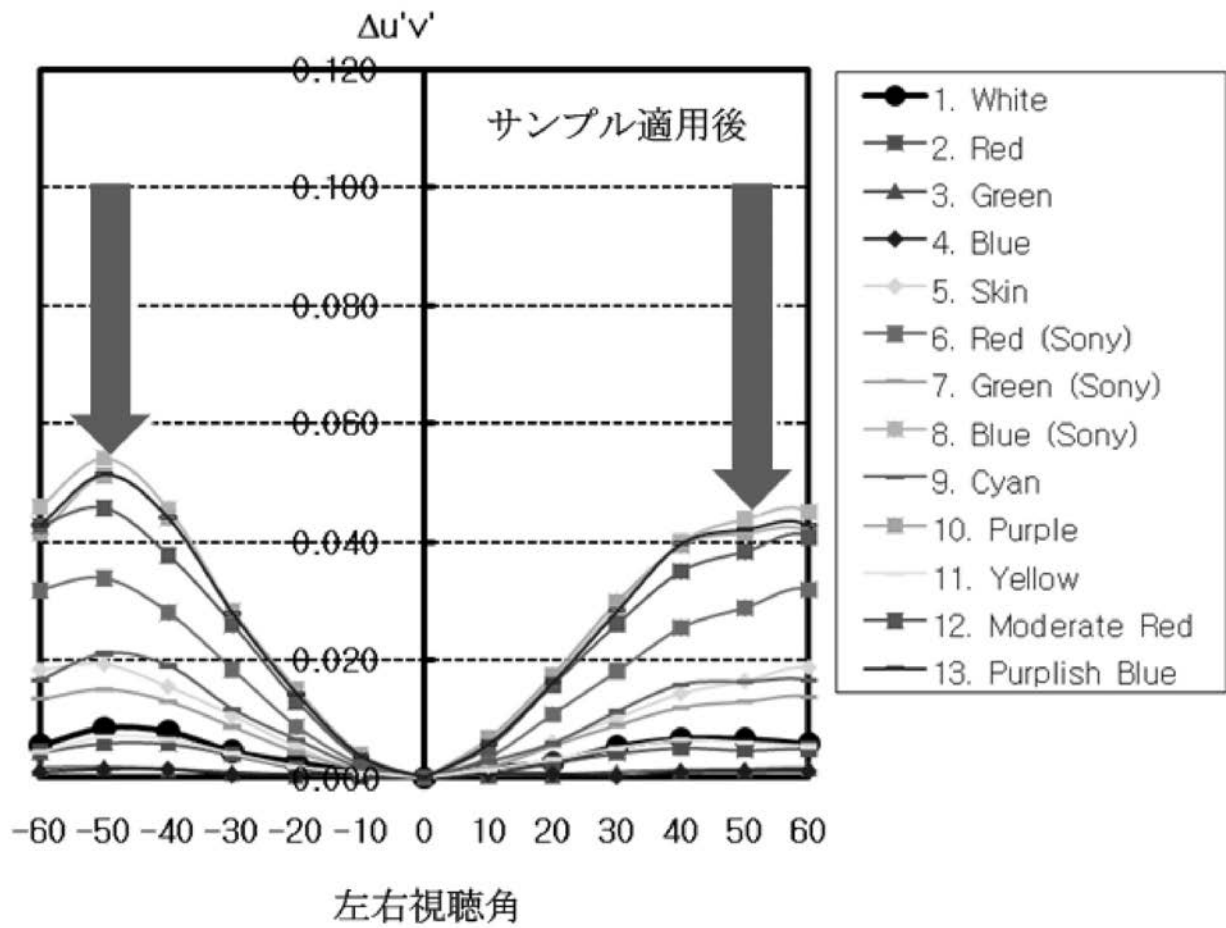
【図 3 2】



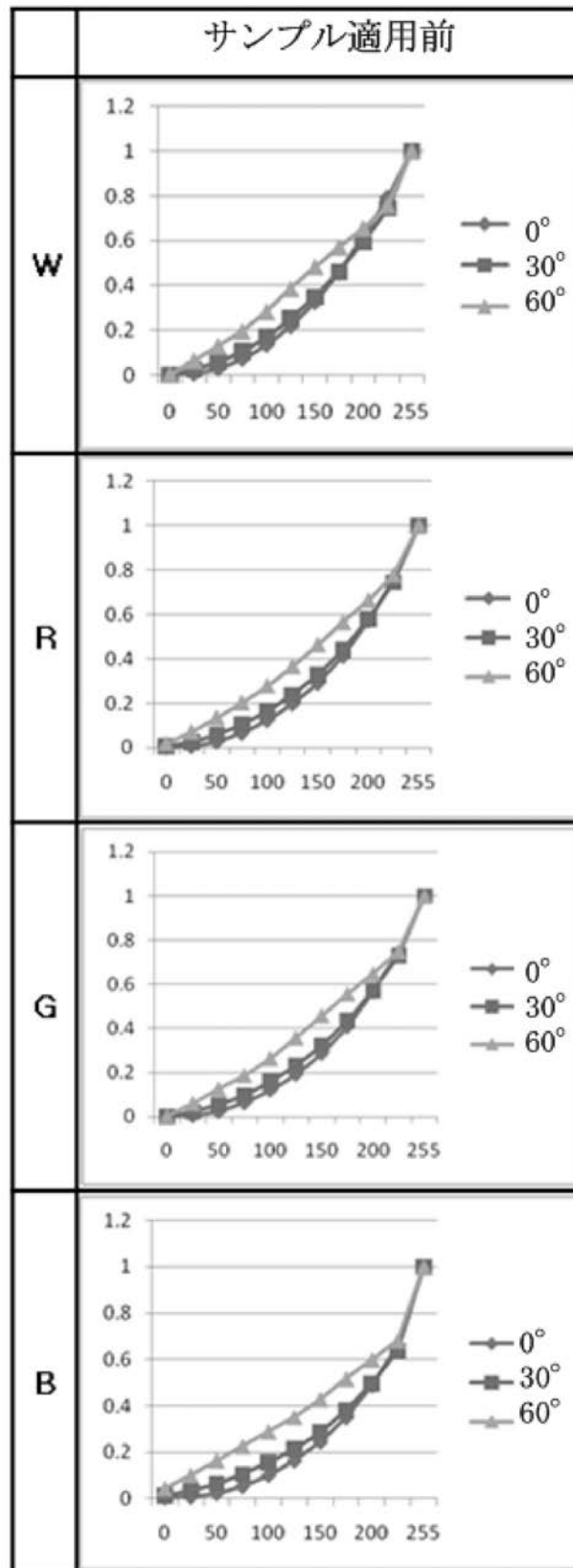
【図 3 3】



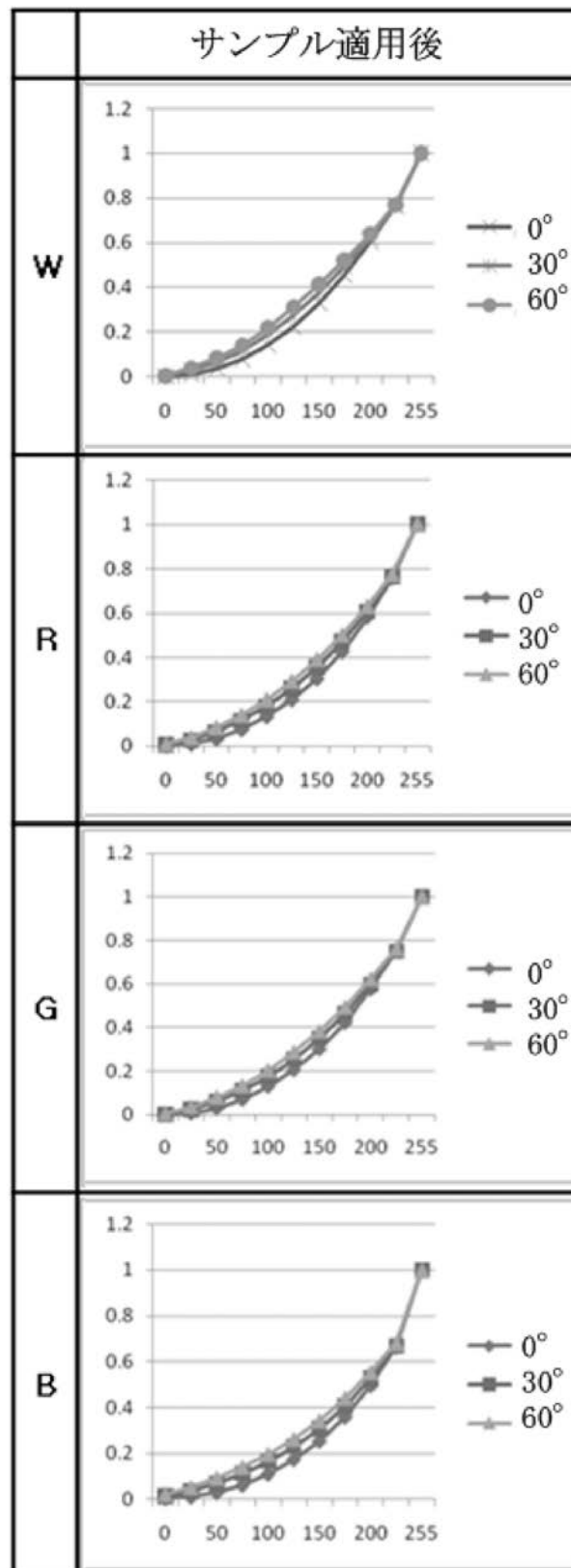
【図 3 4】



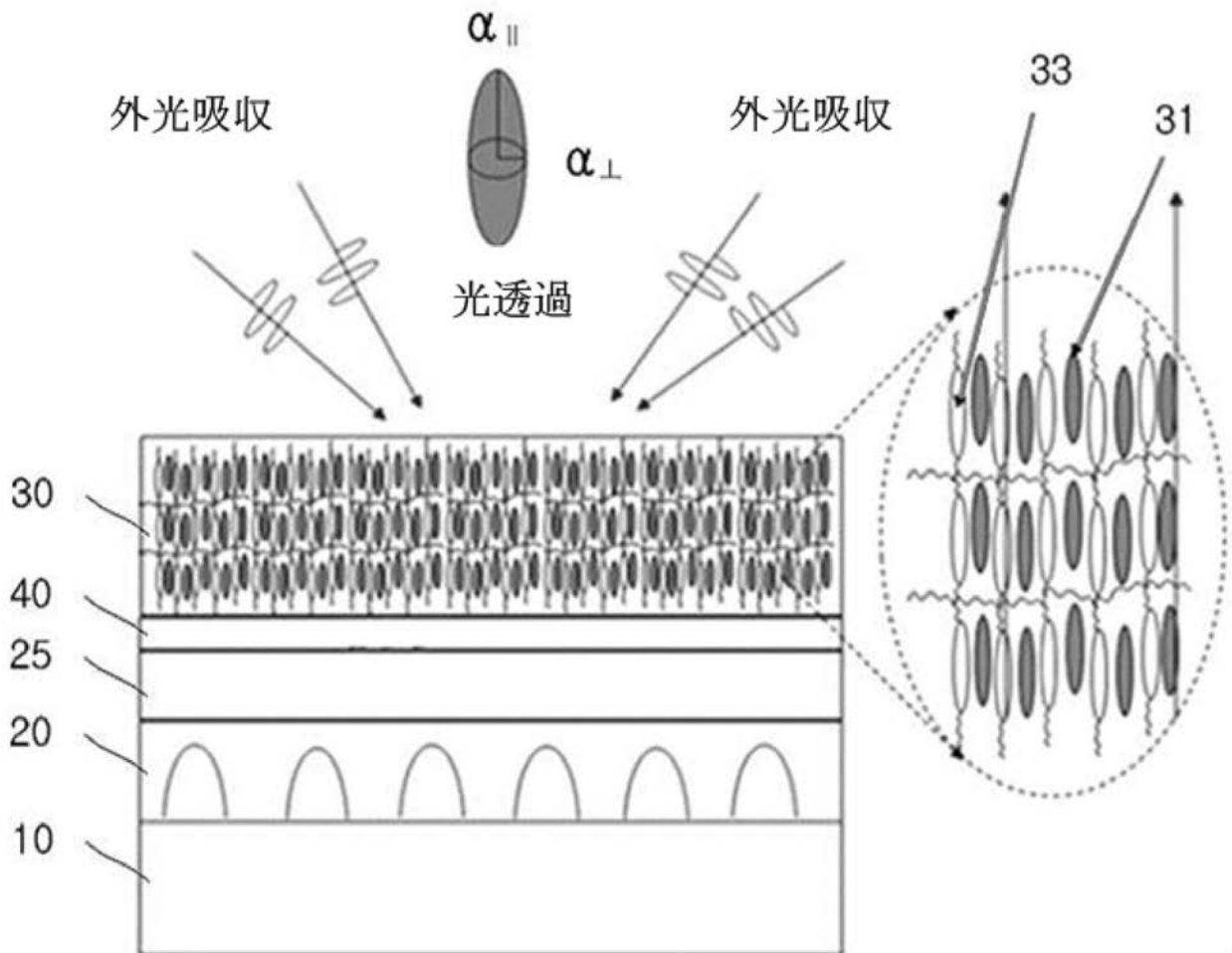
【図 3 5】



【図 3 6】



【図 3 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ソン シク パク

大韓民国 チュンチョンナムード アサンーシ タンジョンーミョン ヨンドーリ 220 サム
スンコーニング精密素材株式会社 気付

Fターム(参考) 2H042 BA04 BA14 BA20

2H048 BA02 BB02 BB06 BB10 BB42

2H149 AA02 AB06 BA02 BA14 FA23W FA24W FC08 FC10

2H191 FA13X FA21X FA30X FA41X FA56X FA82Z FA85Z FA95X FB04 FB05

FC17 FC26 FC33 FD04 FD07 GA01 GA08 GA23 HA06 HA11

HA15 LA22 LA25