

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6766367号
(P6766367)

(45) 発行日 令和2年10月14日(2020.10.14)

(24) 登録日 令和2年9月23日(2020.9.23)

(51) Int. Cl.	F I
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 335E
G02B 5/00 (2006.01)	G02B 5/00 B
G02F 1/1335 (2006.01)	G02B 5/00 Z
B32B 7/023 (2019.01)	G09F 9/00 313
	G02F 1/1335 500
	請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-21240 (P2016-21240)
 (22) 出願日 平成28年2月5日(2016.2.5)
 (65) 公開番号 特開2017-138560 (P2017-138560A)
 (43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)
 審査請求日 平成30年12月26日(2018.12.26)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100129838
 弁理士 山本 典輝
 (74) 代理人 100099645
 弁理士 山本 晃司
 (72) 発明者 柏木 剛
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

審査官 新井 重雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車の計器である表示発光部と、
 前記表示発光部より観察者側に配置される光学シートと、
 を備える表示装置であって、
 前記光学シートは、基材層及び光学機能層を具備し、
 前記光学機能層は、
 所定の断面を有して前記基材層の面に沿って一方向に延び、当該延びる方向とは異なる方向に所定の間隔で複数配列される光透過部と、
 隣り合う前記光透過部の前記間隔に形成される光吸収部と、を備え、
 前記光透過部の幅は、前記表示発光部側が広く、前記観察者側が狭くなっており、
 前記光学機能層は前記表示発光部から5mm以上50mm以下の間隔を有し、前記光学シートは前記表示発光部に触れないように配置され、
 前記光透過部と前記光吸収部との界面は多角形又は曲線を有しており、前記光透過部と前記光吸収部との界面において光が反射され、さらに前記光学機能層に隣接する他層との界面において再度反射された光は前記表示発光部側に戻るように、前記光透過部及び前記光吸収部が構成されている、
 表示装置。

【請求項2】

前記光透過部の屈折率を N_t とし、前記光吸収部の屈折率を N_r とするとき、 $N_t - N$

r が 0 を超える請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記光透過部の屈折率を N_t とし、前記光吸収部の屈折率を N_r とするとき、 $N_t - N_r$ が 0 となる請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記他層が保護層である請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光学シートより前記観察者側に配置されるパネルを備え、前記パネルは光を透過する板状の部材である、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の表示装置を備え、前記表示装置は前記表示発光部に液晶パネルを具備する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶テレビ等の液晶表示装置は、映像情報を有する液晶パネルに対してその背面側から面光源装置で照明する。これにより、照明光が液晶パネルを透過して映像情報を得て観察者側に出射され、観察者が映像を視認できるようになる。一方、液晶パネルはその性質上、有効に利用することができる光に制限があり、光源からの光を効率よく利用するための工夫が必要である。

【0003】

特許文献 1 には、面光源、プリズムシート、光学機能層（光透過部と光吸収部とが交互に配列された層）、及び液晶パネルがこの順で積層された映像源ユニットが開示されている。これにより、液晶パネルに入射する光の方向を当該液晶パネルのパネル面法線方向に近づけ、光の利用効率を高めている。

また、特許文献 2 も同様に、光源、輝度上昇フィルム（頂部が観察者側を向いているプリズムが複数配列されたシート）、反射偏光フィルム、LCF（光透過部と光吸収部とが交互に配列されたフィルム）、液晶パネルがこの順に配置される構成が開示されている。これにより光源から出射された光の向きを液晶パネルのパネル面法線方向に近づけることができ、光の利用効率を高められるとしている。また、液晶パネルのパネル面に対して大きな角度で LCF に入射した光はここに設けられた光吸収部により吸収される。

【0004】

例えば、自動車に設置されるカーナビゲーション装置等には、特許文献 1、2 に記載されているような、液晶表示装置が備えられており、フロントガラス等への映り込みを防止している。また該液晶表示装置は、外光を吸収する機能も有しているため、カーナビゲーション装置等はフードのないすっきりとしたデザインにすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 217871 号公報

【特許文献 2】特表 2011 - 501219 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方、自動車等に備えられているスピードメーターなどの計器類にはフードが設けられており、該フードによって外光を遮断している。そのため、スピードメーターなどの計器類にはフードを設ける必要があり、そのデザインに制限があった。

10

20

30

40

50

ダッシュボードのパネルに、特許文献 1、2 に記載されている光学シートを適用すると、本来の表示位置に表示される映像（以下において「主映像」ということがある。）の他に、主映像とは異なる表示位置に映像が映り込む現象、すなわち、「二重像」又は「ゴースト」と呼ばれる映像が発生する問題が起こる。

【0007】

そこで、本発明では上記問題に鑑み、外光を吸収し、且つ、ゴーストが正面から視認されることを抑制可能な表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0009】

上記問題について、発明者が鋭意検討した結果、光源と光学シートとが所定の間隔を有して配置されることにより、ゴーストが視認される傾向にあることを知見した。すなわち、ダッシュボードに装備されているメーター等は、メーター針やインジケーター等が備えられており、メーター等に光学シートを直接配置することができないため、メーター等と光学シートとは所定の間隔を有して配置される。このように配置されると、ゴーストが視認される傾向にあることが分かった。これについては、後に図 5 を用いて詳しく説明する。

また、発明者は、さらに鋭意検討した結果、光学シートの断面形状、及び、光源と光学シートとの間隔を適切にすることにより、ゴーストが正面から視認されることを抑制可能であることを知見した。

本発明は、上記知見に基づいて完成されたものである。

【0010】

請求項 1 に記載の発明は、自動車の計器である表示発光部（120）と、表示発光部より観察者側に配置される光学シート（10）と、を備える表示装置であって、光学シートは、基材層（11）及び光学機能層（12）を具備し、光学機能層は、所定の断面を有して基材層の面に沿って一方向に延び、当該延びる方向とは異なる方向に所定の間隔で複数配列される光透過部（13）と、隣り合う光透過部の間隔に形成される光吸収部（14）と、を備え、光透過部の幅は、表示発光部側が広く、観察者側が狭くなっており、光学機能層は表示発光部から 5 mm 以上 50 mm 以下の間隔を有し、光学シートは表示発光部に触れないように配置され、光透過部と光吸収部との界面は多角形又は曲線を有しており、光透過部と光吸収部との界面において光が反射され、さらに光学機能層に隣接する他層との界面において再度反射された光は表示発光部側に戻るように、光透過部及び光吸収部が構成されている、表示装置である。

【0011】

ここで、「表示発光部」とは、表示内容が形成された発光部である。例えば、自動車のダッシュボードに備えられる計器類のパネルやメーター針、インジケーター等である。これらは、自ら発光、又は、光源を利用して、表示内容を観察者に視認させることを可能にするものである。

【0013】

請求項 2 に記載の発明は、光透過部の屈折率を N_t とし、光吸収部の屈折率を N_r とするとき、 $N_t - N_r$ が 0 を超える請求項 1 に記載の表示装置である。

【0014】

請求項 3 に記載の発明は、光透過部の屈折率を N_t とし、光吸収部の屈折率を N_r とするとき、 $N_t - N_r$ が 0 となる請求項 1 に記載の表示装置である。

【0015】

請求項 4 に記載の発明は、他層が保護層である請求項 1 に記載の表示装置である。

【0016】

10

20

30

40

50

請求項 5 に記載の発明は、光学シートより観察者側に配置されるパネルを備え、上記パネルは光を透過する板状の部材である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置である。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の表示装置を備え、上記表示装置は表示発光部に液晶パネルを具備する液晶表示装置である。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、外光を吸収し、且つ、表示発光部が光学機能層から 5 mm 以上の間隔を有して配置されていても、ゴーストが正面から視認されることを抑制可能な表示装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の一の形態に係る表示装置 100 を説明する図である。

【図 2】パネルユニット 110 及び表示発光部 120 を説明する分解斜視図である。

【図 3】図 2 に I I I - I I I で示した線に沿った断面図である。

【図 4】図 3 のうち光学シート 10 に注目して拡大した図である。

【図 5】光学シート 10 の光透過部 13 の短い上底が表示発光部側、長い下底が観察者側となる向きに配置された形態を説明する図である。

【図 6】本発明の他の形態に係る光学シート 40 を説明する図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明を図面に示す形態に基づき説明する。ただし、本発明はこれらの形態に限定されるものではない。

【 0 0 2 1 】

図 1 は本発明の一の形態に係る表示装置 100 を説明する図である。図 1 では表示装置 100 として、自動車の計器類を例示した。表示装置 100 はパネルユニット 110 及び表示発光部 120 を具備し、筐体 130 に納められている。

【 0 0 2 2 】

パネルユニット 110 は、表示発光部よりも観察者側に配置される。

30

【 0 0 2 3 】

図 2 はパネルユニット 110 及び表示発光部 120 を説明する分解斜視図である。また、図 3 には、図 2 に I I I - I I I で示した線に沿って切断した時のパネルユニット 110 及び表示発光部 120 の分解断面図の一部を示した。

【 0 0 2 4 】

パネルユニット 110 は光学シート 10 及びパネル 20 を備えている。図 2 では、紙面上方が観察者側、紙面下が表示発光部側となる。

【 0 0 2 5 】

図 2 からわかるように、光学シート 10 は、シート状に形成された基材層 11 と、基材層 11 の観察者側の面に設けられた光学機能層 12 と、を備えている。

40

【 0 0 2 6 】

この光学シート 10 は、後述するように、入光側から入射した光の進行方向を変化させて出光側から出射させ、ゴーストが運転者や正面からの視認者に認識されないように制御する。この機能により、観察者に主映像のみを視認させることが可能となる。さらに、光学シート 10 に対して、観察者側の正面から大きな角度で進行した光を吸収する機能（光吸収機能）を備えている。

【 0 0 2 7 】

図 2、図 3 に示すように、基材層 11 は光学機能層 12 を支持する平板状のシート状部材である。

基材層 11 をなす材料としては、種々の材料を使用することができる。ただし、表示装

50

置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性および加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料を用いることができる。これには例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、トリアセチルセルロース（TAC）、メタクリル樹脂、ポリカーボネート等を挙げることができる。この中でも、複屈折の少ないTAC、メタクリル樹脂、ポリカーボネートを用いることが好ましい。さらには、車載用途などのように高い耐熱性が求められる用途では、ガラス転移点が高いポリカーボネートが望ましい。具体的にはポリカーボネートのガラス転移点は143であり、一般に105での耐久性が求められる車載用途に適している。

【0028】

光学機能層12は基材層11の観察者側の面に積層された層で、層面に沿って光透過部13と光吸収部14とが交互に配列されている。図3に記載されているxは、光学機能層12と表示発光部120との距離を表しており、5mm以上の間隔を空けて配置される。好ましくは50mm以下である。

【0029】

なお、光学機能層12の観察者側の面には、光学機能層12を保護する保護層がさらに積層されていてもよい。保護層を積層することにより、光学機能層12への外部からの傷害等を保護する効果、及び、光学シート10を作製する際にそりを抑制する効果を付与することができる。保護層に用いられる材料としては、上記基材層と同様の材料を使用することができる。また、保護層には、反射防止処理、防眩処理、帯電防止処理、ハードコート処理等の処理を施してもよい。

【0030】

図4は図3のうち、基材層11及び光学機能層12に注目して一部を拡大して表した図である。光学機能層12は、図4に示した断面を有して紙面奥/手前側に延びる形状を備える。すなわち、図4に表れる断面において、略台形である光透過部13と、隣り合う2つの光透過部13間に形成された断面が略台形の光吸収部14と、を具備している。

【0031】

光透過部13は光を透過させることを主要の機能とする部位であり、本形態では図3、図4に表れる断面において、基材層11側に長い下底、その反対側（観察者側）に短い上底を有する略台形の断面形状を有する要素である。光透過部13は、基材層11の層面に沿って当該断面を維持して上記した方向に延びるとともに、この延びる方向とは異なる方向に所定の間隔で配列される。そして、隣り合う光透過部13の間には、略台形断面を有する間隔が形成されている。従って、当該間隔は、光透過部13の上底側（観察者側）に長い下底を有し、光透過部13の下底側（表示発光部側）に短い上底を有する台形断面を有し、ここに後述する必要な材料が充填されることにより光吸収部14が形成される。なお、本形態では隣り合う光透過部13は長い下底側で連結されている。

【0032】

光透過部13は屈折率が N_t とされている。このような光透過部13は、光透過部構成組成物を硬化させることにより形成することができる。詳しくは後で説明する。屈折率 N_t の値は特に限定されることはないが、後述するように台形断面の斜面における光吸収部14との界面で適切に光を反射（全反射を含む。）する観点から屈折率は1.55以上であることが好ましい。ただし、屈折率が高すぎる材料は割れやすい場合が多いので屈折率は1.61以下であることが好ましい。より好ましくは1.56以下である。

【0033】

光吸収部14は隣り合う光透過部13の間に形成された上記した間隔に形成される間隔として機能し、間隔の断面形状と同様の断面形状となる。従って長い下底が観察者側を向き、短い上底が表示発光部側となる。そして光吸収部14は、屈折率が N_r とされるとともに、光を吸収することができるように構成されている。具体的には屈折率が N_r であるバインダーに光吸収粒子が分散される。屈折率 N_r は、光透過部13の屈折率 N_t よりも低い屈折率とされる。このように、光吸収部14の屈折率を光透過部13の屈折率より小さくすることにより、所定の条件で光透過部13に入射した光を光吸収部14との界面で

10

20

30

40

50

適切に全反射させることができる。また、全反射条件を満たさない場合にも一部の光は当該界面で反射する。

屈折率 N_r の値は特に限定されることはないが、当該全反射を適切に行う観点から 1.50 以下であることが好ましく、その中でも入手性の観点から 1.47 以上が好ましい。より好ましく 1.49 以上である。

【0034】

光透過部 13 の屈折率 N_t と光吸収部 14 の屈折率 N_r との屈折率の差は特に限定されるものではないが、 $N_t - N_r$ が 0 以上 0.14 以下であることが好ましい。ただし、屈折率差をつける場合には、 $N_t - N_r$ が 0.05 以上 0.14 以下であることが好ましい。屈折率差を大きくすることにより、より多くの光を全反射させることができる。また、 $N_t < N_r$ となる場合においても、光を反射させることが可能である。

10

【0035】

なお、ゴーストを観察者に視認させないためには、本来であれば N_t と N_r との屈折率差はない方が望ましいとされている。しかし、実際には、先に成型、硬化した材料の屈折率と、後から充填、硬化した材料との屈折率は通常異なるため、一致しない。そのため、本発明は、屈折率差がある場合においても、観察者にゴーストが視認されることを抑制可能にするものである。

【0036】

光学機能層 12 では、特に限定されることはないが、例えば次のように光透過部 13 及び光吸収部 14 が形成される。すなわち、図 4 に P_k で表した光透過部 13 及び光吸収部 14 のピッチは $30 \mu\text{m}$ 以上 $100 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、図 4 に θ_k で示した光吸収部 14 と光透過部 13 との斜辺における界面と、光学機能層 12 の層面の法線と、の成す角は 1° 以上 10° 以下であることが好ましい。そして図 4 に D_k で示した光吸収部 14 の厚さは $60 \mu\text{m}$ 以上 $150 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これらの範囲内とすることにより、光の透過と光の吸収とのバランスを適切にすることができる。

20

【0037】

本形態では光透過部 13 と光吸収部 14 との界面が断面において一直線状となる例を示したが、これに限らず折れ線状、凸である曲面状、凹である曲面状、多段状等であってもよい。また、複数の光透過部 13 及び光吸収部 14 で断面形状が同じであってもよいし、所定の規則性を有して異なる断面形状であってもよい。すなわち、光透過部の幅が、表示発光部側が広く、観察者側が狭くなっている形状であればよい。

30

ここで、「光透過部の幅」とは、図 4 において W_c で示したように、光透過部と光吸収部との一方の界面から他方の界面までの距離を表しており、その距離とは、光透過部と光吸収部とが配列されている方向に沿った距離、すなわちピッチ方向の距離である。

また、本形態において、ピッチの間隔は、1 ピッチごとに異なる距離であってもよい。

【0038】

光学シート 10 は例えば次のように作製できる。

はじめに基材層 11 に光透過部 13 を形成する。これは、光透過部 13 の形状が転写できる形状を表面に有する金型ロールと、これに対向するように配置されたニップロールとの間に、基材層 11 となる基材シートを挿入する。このとき、基材シートと金型ロールとの間に光透過部を構成する組成物を供給しながら金型ロール及びニップロールを回転させる。これにより金型ロールの表面に形成された光透過部に対応する溝（光透過部形状を反転した形状）に光透過部を構成する組成物が充填され、該組成物が金型ロールの表面形状に沿ったものとなる。

40

【0039】

ここで、光透過部を構成する組成物としては、例えば、エポキシアクリレート系、ウレタンアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリチオール系等の電離放射線硬化型の樹脂を挙げることができる。

【0040】

金型ロールと基材シートとの間に挟まれ、ここに充填された光透過部を構成する組成物

50

に対し、基材シート側から光照射装置により硬化させるための光を照射する。これにより、組成物を硬化させ、その形状を固定させることができる。そして、離型ロールにより金型ロールから基材層 11 および成形された光透過部 13 を離型する。

【0041】

次に、光吸収部 14 を形成する。光吸収部を作製する方法は、特に限定されないが、以下において、ワイピングによって作製する方法を説明する。

光吸収部 14 を形成するには、まず、上記形成した光透過部 13 間の間隔に光吸収部を構成する組成物を充填する。その後、余剰分の当該組成物をドクターブレード等で掻き落とす。そして、残った組成物に光透過部 13 側から光照射装置により光を照射し、組成物を硬化させ、その形状を固定させる。このようにして、光吸収部 14 を形成することができる。

10

【0042】

光吸収部として用いられる材料は特に限定されないが、例えば、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、およびブタジエン(メタ)アクリレート等の光硬化型樹脂の中に着色された光吸収粒子が分散されている組成物を挙げることができる。

【0043】

また光吸収粒子を分散させる代わりに顔料や染料により光吸収部全体を着色することもできる。

光吸収粒子を用いる場合には、カーボンブラック等の光吸収性の着色粒子が好ましく用いられるが、これらに限定されるものではなく、映像光の特性に合わせて特定の波長を選択的に吸収する着色粒子を使用してもよい。具体的には、カーボンブラック、グラファイト、黑色酸化鉄等の金属塩、染料、顔料等で着色した有機微粒子や着色したガラスビーズ等を挙げることができる。特に、着色した有機微粒子が、コスト面、品質面、入手の容易さ等の観点から好ましく用いられる。一方、着色した有機微粒子やガラスビーズを用いる場合は、バインダーとの屈折率差でも光を反射してしまう可能性があるため、ゴースト発生の抑制等の観点からは、カーボンブラック顔料自体を光吸収粒子としてバインダーに分散させた方が好ましい。従って、実施例 3 及び実施例 4 では、光吸収粒子としてカーボンブラック粒子のみを透明バインダーに分散させた例を記載した。

20

光吸収粒子に着色した有機微粒子やガラスビーズを用いる場合は、平均粒子径が 1 μm 以上 20 μm 以下であることが好ましい。一方、光吸収粒子にカーボンブラック粒子を用いる場合は、平均粒子径が 10 nm 以上 500 nm 以下であることが好ましい。このように、着色粒子等は、光吸収部の寸法によって、その大きさを適宜選択できる。

30

ここで、「平均粒子径」とは、光吸収粒子を 100 個電子顕微鏡で観察してその直径をはかり、算術平均した直径を意味する。

【0044】

これにより基材層 11 の観察者側の面に光学機能層 12 が積層した光学シート 10 が作製される。

【0045】

さらに、光学機能層 12 において、基材層 11 とは反対側の面、すなわち観察者側の面に、保護層を設けることができる。光学機能層 12 に保護層を積層する方法は、ロールや UV 接着剤等を用いて積層することが可能である。

40

【0046】

パネル 20 は、光を透過する板状の部材であり、その材料は光を透過すれば特に制限はなく使用でき、例えば、ガラスや透明な樹脂等を例示することができる。

パネル 20 は、図 2、図 3 から分かるように、光学シート 10 よりも観察者側に配置される。パネル 20 は光学シート 10 に積層又は接着されていてもよい。

【0047】

本形態の表示発光部 120 はスピードメーターやタコメーター等の計器類であり、メーター針やインジケーターを備えている。ただし、本発明に係る表示発光部は当該形態に限

50

定されるものではなく、例えば、表示発光部に公知の面光源装置等及び液晶パネルを用いることもできる。すなわち、本発明は、面光源装置及び液晶パネルを具備する表示発光部を備え、これに光学シートを組み合わせて液晶表示装置とすることも可能である。

【0048】

次に、以上のような構成を備える表示装置の作用について、光路例を示しつつ説明する。ただし当該光路例は説明のための概念的なものであり、反射や屈折の程度を厳密に表したのではない。

【0049】

図4を参照しつつ説明する。

表示発光部120から出射した光は、光学シート10に向かい、基材層11を透過し、光学機能層12に入射する。光学機能層12に入射する光は次のような光路を有して進行する。すなわち、例えば図4にL31で示したように、光吸収部14との界面に達することなく光透過部13を透過する。または、図4にL32で示したように光吸収部14との界面に達して全反射して光透過部13を透過する。このとき、本形態では当該界面の傾斜角度(θ_k)の作用により、界面で反射した光はパネル20の法線に平行ではない方向へ進行する。また、全反射臨界角より小さい角度のため全反射しない光であってもそのうちの一部は当該界面で反射するものもある。このような光も同様に光透過部13を透過する。

10

【0050】

一方、図4にL33で示したようにシート面法線に対して大きな角度で観察者側から光学機能層12に入射した外光は光吸収部14に吸収され、コントラストの低下を防止できる。

20

【0051】

よって、観察者が表示装置の正面にいる場合、観察者はL31から得られる映像のみを視認することが可能となる。従って、本発明に係る表示装置は外光を吸収し、且つ、ゴーストが正面から視認されることを抑制可能である。

【0052】

なお、上記した形態では、光学機能層12は、光透過部13の短い上底が観察者側、長い下底が表示発光部側となる向きとしたが、これを反転した形態では本発明の効果を奏さない。すなわち、図5に示すように、光透過部の短い上底が表示発光部側、長い下底が観察者側となる向きとすると、ゴーストが正面から視認しやすい傾向にある。

30

【0053】

表示発光部120から出射した光は、光学シート10に向かい、光学機能層12に入射する。光学機能層12に入射する光は次のような光路を有して進行する。すなわち、例えば図5にL31'で示した光は、図4のL31と同様に、光吸収部14との界面に達することなく光透過部13及び基材層11を透過する。一方で、図5にL32'で示した光は、光吸収部14との界面に達して全反射して光透過部13及び基材層11を透過する。このとき、界面で反射した光はパネル20の法線に平行な方向へ進行する。また、全反射臨界角より小さい角度のため全反射しない光であってもそのうちの一部は当該界面で反射するものもある。このような光も同様に光透過部13及び基材層11を透過する。

40

【0054】

すなわち、観察者が図5に係る表示装置の正面にいる場合、観察者はL31'から得られる映像(主映像)と、L32'から得られる映像(ゴースト)と、を視認する可能性がある。よって、図5のような表示装置を用いると、正面を向く観察者はゴーストを視認しやすい傾向にある。

【0055】

次に本発明の他の形態について、図6を用いて説明する。図6は、図4に説明されている光学シートにおいて、光透過部と光吸収部との界面が断面において折れ線状である形態を説明する図である。このような形態を取ることで、ゴーストとなる光を表示発光部側に戻すように導き、観察者にゴーストが視認されることを抑制することが可能である。

50

なお、下記において、図4の説明と重複する事項については省略している。

【0056】

図6に記載の光学シート40は、基材11及び光学機能層42を具備し、光学機能層42は光透過部43及び光吸収部44を備えている。光透過部43と光吸収部44との界面は多角形を有し、基材層11の面に沿って一方向に延び、当該延びる方向とは異なる方向に所定の間隔で複数配列されている。光吸収部44は隣り合う光透過部43の間隔に形成されている。

【0057】

図6における光学シート40の作用により、観察者にゴーストが視認されないようにすることについて説明する。表示発光部120から出射した光は次の光路を取る。L51に示したように、基材層11を透過し、光吸収部44との界面に達することなく光透過部43を透過する。一方、L52に示されたような光路を取る光は、光学シート40に向かい、基材層11を透過し、光学機能層42に入射する。そして、光透過部43と光吸収部44の界面に到達すると、次のような光路を進行する。すなわち、L53示したように、光吸収部44を一度透過し、再度光透過部43及び光吸収部44の界面に到達し、反射される。そして、反射された光は他層との界面に到達し、再度反射され、表示発光部側120に導かれる光路を取る。また、L54に示したように、光透過部43と光吸収部44の界面で反射され、反射された光は他層との界面に到達し、再度反射され、表示発光部側120に導かれる光路を取る。

【0058】

図6に説明される光学シート40は、このようにして、ゴーストとなる光を表示発光部側に導き、観察者にゴーストが視認されることを抑制することを可能にしている。なお、図6では光透過部と光吸収部との界面が断面において折れ線状である形態を説明したが、本発明の光透過部は、当該形態に限定されず、光透過部と光吸収部との界面において、光を反射し、その反射された光が他層との界面において、再度反射され表示発光部側に導かれる形態であればよい。例えば、光透過部が断面に曲線を有する形態とすることも可能である。一方で、光透過部が断面において多角形を有する場合は、六角形以上の多角形であることが好ましい。また、上記では、ゴーストとなる光は、光学機能層と他層との界面で再度反射され、表示発光部側に導かれることを記載したが、本発明は当該形態に限定されない。例えば、光学シートとパネルとの間に新たに層を設け、当該層の界面において、再度反射され表示発光部側に導かれる形態としてもよい。

【実施例】

【0059】

実施例1～4、及び比較例1、2に係る表示装置を作製し、ゴーストが視認されるか否かを評価した。

【0060】

(実施例1)

実施例1では図4の光学シートの例に倣って、光透過部の短い上底が観察者側、長い下底が表示発光部側を向くように作製した。具体的には次のとおりである。

【0061】

基材層として、厚さ130 μm のポリカーボネート樹脂を用いて、光学シートを作製した。まず、基材層の観察者側の面に光透過部を成形した。このとき、光透過部として、屈折率1.56の紫外線硬化型ウレタンアクリレートを用い、光透過部の断面を等脚台形とし、ピッチ(図4の P_k)を85 μm 、上底を30 μm 、下底を55 μm 、高さを150 μm 、ランド厚みを25 μm とした。また、光透過部の観察者側の面のヘイズは20であった。

次に光吸収部をワイピングにより形成した。光吸収部は、該光吸収部のうちバインダーを屈折率1.49の紫外線硬化型ウレタンアクリレートとし、その中にカーボンブラックを含有した平均粒子径4 μm のアクリルビーズを25質量%含ませた。また、光吸収部の断面を等脚台形とし、上底(図4の W_a)を30 μm 、下底(図4の W_b)を55 μm 、

10

20

30

40

50

高さ（図4の D_k ）を $150\mu\text{m}$ とした。

【0062】

さらに、光学機能層の観察者側の面に保護層として、紫外線硬化型ウレタンアクリレートマットロールによって積層した。このとき、保護層の観察者側の面のヘイズは30であった。以上により、光学シートを作製した。

【0063】

このような光学シートを6.5インチ液晶表示装置（シャープ株式会社製、LQ65T5GG03）に装着して表示装置とした。より具体的には、側面に発光源が配置された導光板、プリズムシート、光拡散フィルム、及び反射型偏光板からなる面光源装置、及び、その出光面側に配置した液晶パネルからなる表示発光部を配置し、さらに表示発光部の観察者側に光学シートを配置した。このとき、光透過部の短い上底が観察者側、長い下底が表示発光部側を向くように配置した。

10

【0064】

ゴーストが視認されるか否かの評価は、光学機能層と表示発光部との距離を5mmから50mmに連続的に変化させるように光学機能層を移動させ、このときにゴーストの視認の有無について評価した。具体的には、このときに観察者が表示装置の正面から目視し、ゴーストが視認される否かで判断した。

【0065】

（実施例2）

実施例2は、実施例1に係る光学シートの保護層において、 $100\mu\text{m}$ のポリカーボネートフィルムをUV接着剤で貼合して積層した表示装置である。

20

【0066】

（実施例3）

実施例3は、実施例1に係る光学シートにおいて、アクリルビーズの代わりに平均粒子径 100nm のカーボンブラック粒子を5質量%含ませた表示装置である。

【0067】

（実施例4）

実施例4は、実施例2に係る光学シートにおいて、アクリルビーズの代わりに平均粒子径 100nm のカーボンブラック粒子を5質量%含ませた表示装置である。

【0068】

（比較例1）

比較例1に係る表示装置は、実施例1に係る表示装置において、光学シートが光透過部の短い上底が表示発光部側、長い下底が観察者側を向くように配置した表示装置である。

30

【0069】

（比較例2）

比較例2に係る表示装置は、実施例2に係る表示装置において、光学シートが光透過部の短い上底が表示発光部側、長い下底が観察者側を向くように配置した表示装置である。

【0070】

その結果、実施例1、2に係る表示装置では、観察者に正面視からゴーストは視認されなかった。しかしながら、観察する方向を上下 20° に角度を変えるとゴーストが視認された。実施例3、4に係る表示装置では観察する方向が正面視でも上下 20° の角度でもゴーストが視認されなかった。これは、光吸収部に含有されたカーボンブラック粒子によって、表示発光部からの光が一部吸収されたため、ゴーストとなる光が視認できない程の弱い光になったためと考えられる。

40

一方で、比較例1、2に係る表示装置では、観察者正面視でもゴーストが視認された。

【符号の説明】

【0071】

10、40 光学シート

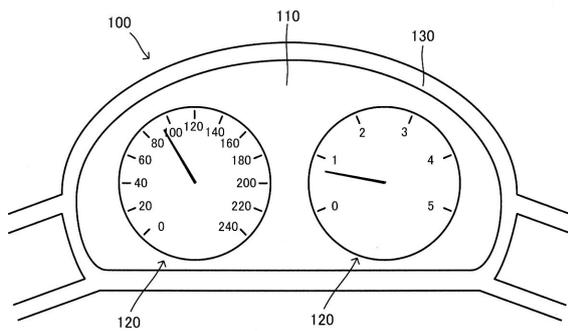
11 基材層

12、42 光学機能層

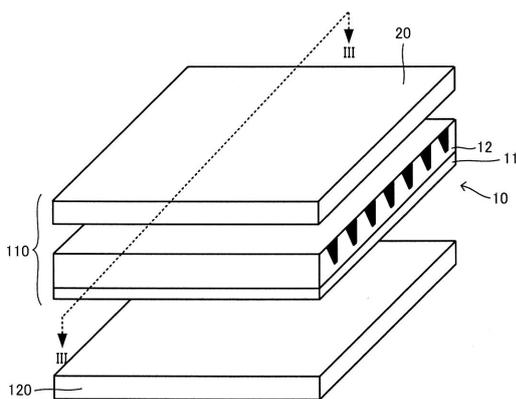
50

- 1 3、4 3 光透過部
- 1 4、4 4 光吸収部
- 2 0 パネル
- 1 0 0 表示装置
- 1 1 0 パネルユニット
- 1 2 0 表示発光部
- 1 3 0 筐体

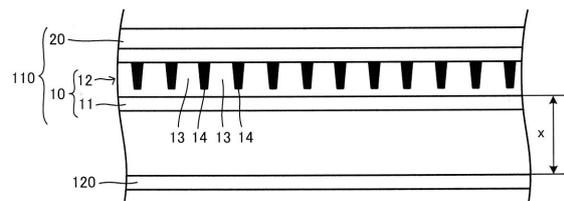
【図 1】



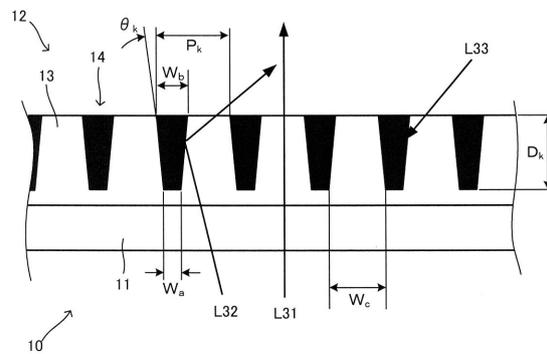
【図 2】



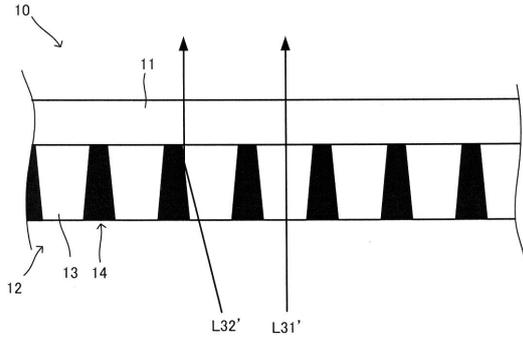
【図 3】



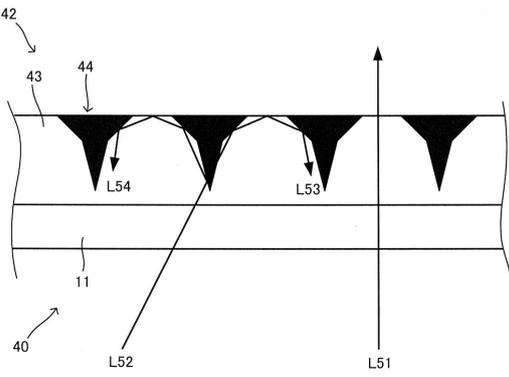
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 3 2 B 7/023

(56)参考文献 特開2012-078516(JP,A)
特開2010-217871(JP,A)
特開2014-002928(JP,A)
特開2012-073363(JP,A)
特開2011-002612(JP,A)
再公表特許第2010/032801(JP,A1)
米国特許出願公開第2011/0216416(US,A1)
特開2010-008895(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 F 9 / 0 0
B 3 2 B 7 / 0 2 3
G 0 2 B 5 / 0 0
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5