

(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2012-242680

(P2012-242680A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 35/26 (2006.01)	G03B 35/26	2H021
G03B 21/60 (2006.01)	G03B 21/60 Z	2H059
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z	2H199
H04N 13/04 (2006.01)	H04N 13/04	2K103
G02B 27/26 (2006.01)	G02B 27/26	5C061
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2011-113955 (P2011-113955)
 (22) 出願日 平成23年5月20日 (2011. 5. 20)

(71) 出願人 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 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100107342
 弁理士 横田 修孝
 (74) 代理人 100111730
 弁理士 伊藤 武泰
 (74) 代理人 100155631
 弁理士 榎 保孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体映像表示用反射スクリーンおよびこれを備えた立体映像表示システム

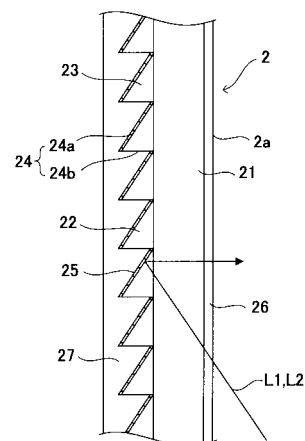
(57) 【要約】

【課題】適正に立体映像を表示することが可能な立体映像表示用反射スクリーンおよび立体映像表示システムを提供する。

【解決手段】

映像光として投射された互いに異なる偏光方向を有する2つの偏光を反射して観察可能にする立体映像表示用反射スクリーン2であって、光透過性を有する基部21と、基部21の背面側に設けられ、基部21側とは反対側に、レンズ面24aを有する複数の単位レンズ24からなるフレネルレンズ形状23を有するレンズ部22と、少なくともレンズ面24aに形成された反射層25とを備え、基部21が、熱可塑性樹脂の押出し成形により形成され、かつ95nm未満のリタデーションを有することを特徴とする、立体映像表示用反射スクリーン2が提供される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像光として投射された互いに異なる偏光方向を有する 2 つの偏光を反射して観察可能にする立体映像表示用反射スクリーンであって、

光透過性を有する基部と、

前記基部の背面側に設けられ、前記基部側とは反対側に、レンズ面を有する複数の単位レンズからなるフレネルレンズ形状を有するレンズ部と、

少なくとも前記レンズ面に形成された反射層とを備え、

前記基部が、熱可塑性樹脂の押出し成形により形成され、かつ 95 nm 未満のリタデーションを有することを特徴とする、立体映像表示用反射スクリーン。

10

【請求項 2】

前記基部が、0 nm 以上 50 nm 以下のリタデーションを有する、請求項 1 に記載の立体映像表示用反射スクリーン。

【請求項 3】

前記基部が、光拡散剤または着色剤を含む、請求項 1 または 2 に記載の立体映像表示用反射スクリーン。

【請求項 4】

前記フレネルレンズ形状は、前記レンズ部におけるフレネルレンズ形状が形成された面の中心に対して偏心した位置に光学中心を有するサーキュラーフレネルレンズ形状である、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の立体映像表示用反射スクリーン。

20

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の立体映像表示用反射スクリーンと、

偏光である左眼用映像光を前記立体映像表示用反射スクリーンに投射する左眼用映像源と、

偏光であり、かつ前記左眼用映像光とは異なる偏光方向を有する右眼用映像光を前記立体映像表示用反射スクリーンに投射する右眼用映像源と、

観察者の左眼の前に配置され、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記左眼用映像光透過し、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記右眼用映像光を透過しない左眼用映像透過部と、前記観察者の右眼の前に配置され、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記右眼用映像光を透過し、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記左眼用映像光を透過しない右眼用映像透過部とを備える偏光メガネと

30

を備えることを特徴とする、立体映像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体映像表示用反射スクリーンおよびこれを備えた立体映像表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

40

従来から、プロジェクタなどの映像源から投射された映像光を反射して観察可能にする反射スクリーンが知られている。このような反射スクリーンとしては、例えば、光透過性の基部と、基部の背面側に設けられたフレネルレンズ部とを備えるものがある（例えば、特許文献 1 および 2 参照）。

【0003】

一方、近年、立体映像（三次元映像：3D 映像）を表示可能な映像システムの需要が高まっており、様々な方式の立体映像表示システムが開発されている。その中の一つとして、パッシブ方式（偏光方式）を用いた立体映像表示システムがある。

【0004】

パッシブ方式を用いた立体映像表示システムは、偏光である左眼用映像光と、偏光であ

50

り、左眼用映像光とは異なる偏光方向を有する右眼用映像光とを反射スクリーンに投射し、偏光メガネを介して、反射した左眼用映像光を観察者の左眼に、反射した右眼用映像光を観察者の右眼に入射させることにより、観察者に立体映像を観察させる方式である。

【0005】

このような立体映像表示システムにおいては、上記したように、左眼用映像光を観察者の左眼に、右眼用映像光を観察者の右眼に入射させる必要があるが、上記のような従来の反射スクリーンでは、左眼用映像光が観察者の左眼に、右眼用映像光が観察者の右眼に正確に入射せず、適正に立体映像を表示できないおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開2010-139639号公報

【特許文献2】特開平10-62870号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものである。すなわち、適正に立体映像を表示することが可能な立体映像表示用反射スクリーンおよび立体映像表示システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、従来の反射スクリーンにおいて、立体映像を適正に表示できない要因の一つは、基部のリタデーションにあり、基部のリタデーションを特定の値未満とすることで、立体映像を適正に表示することができることを見出した。すなわち、熱可塑性樹脂の押出し成形により基部を形成した場合には、基部にリタデーションが生じる。従来の反射スクリーンにおいては、色むらとして認識されない程度であれば、基部のリタデーションは問題とされなかった。しかしながら、立体映像を表示する場合には、基部のリタデーションが特定の値未満でないと、映像光が基部を透過する際に基部により映像光の偏光状態が変わり、適正な偏光状態が維持でなくなり、上記したような左眼用映像光が観察者の左眼に、右眼用映像光が観察者の右眼に入射しなくなってしまう。

30

本発明はかかる知見に基づいて完成されたものである。

【0009】

本発明の一の態様によれば、映像光として投射された互いに異なる偏光方向を有する2つの偏光を反射して観察可能にする立体映像表示用反射スクリーンであって、光透過性を有する基部と、前記基部の背面側に設けられ、前記基部側とは反対側に、レンズ面を有する複数の単位レンズからなるフレネルレンズ形状を有するレンズ部と、少なくとも前記レンズ面に形成された反射層とを備え、前記基部が、熱可塑性樹脂の押出し成形により形成され、かつ95nm未満のリタデーションを有することを特徴とする、立体映像表示用反射スクリーンが提供される。

【0010】

40

本発明の他の態様によれば、上記の立体映像表示用反射スクリーンと、偏光である左眼用映像光を前記立体映像表示用反射スクリーンに投射する左眼用映像源と、偏光であり、かつ前記左眼用映像光とは異なる偏光方向を有する右眼用映像光を前記立体映像表示用反射スクリーンに投射する右眼用映像源と、観察者の左眼の前に配置され、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記左眼用映像光透過し、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記右眼用映像光を透過しない左眼用映像透過部と、前記観察者の右眼の前に配置され、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記右眼用映像光を透過し、前記立体映像表示用反射スクリーンで反射された前記左眼用映像光を透過しない右眼用映像透過部とを備える偏光メガネとを備えることを特徴とする、立体映像表示システムが提供される。

50

【発明の効果】

【0011】

本発明の一の態様の立体映像表示用反射スクリーンおよび他の態様の立体映像表示システムによれば、基部のリタレーションが95nm未満であるので、立体映像を適正に表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る立体映像表示システムの概略構成図である。

【図2】図1の立体映像表示システムを上方から見た図である。

【図3】図1の立体映像表示用反射スクリーンの縦断面図である。

【図4】図3のレンズ部のフレネルレンズ形状を表した図である。

【図5】実施形態に係る基部の製造装置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は本実施形態に係る立体映像表示システムの概略構成図であり、図2は図1の立体映像表示システムを上方から見た図であり、図3は図1の立体映像表示用反射スクリーンの縦断面図であり、図4は図3のレンズ部のフレネルレンズ形状を表した図である。

【0014】

立体映像表示システム

図1および図2に示される立体映像表示システム1は、立体映像表示用反射スクリーン2、映像源3、4、および偏光メガネ5を備えている。立体映像表示システム1は、映像源3、4から投射された左眼用映像光L1および右眼用映像光L2を、左眼用映像光L1および右眼用映像光L2の方向がスクリーン面2aの法線方向となるように反射スクリーン2で反射し、反射された左眼用映像光L1および右眼用映像光L2を、偏光メガネ5を介して観察者Oに観察させるものである。なお、図1では、2つの映像源3、4がそれぞれ別の筐体に配置されている例が示されているが、これに限らず。例えば、これら2つの映像源3、4が1つの筐体に収納されているものを用いてもよい。

【0015】

映像源3（左眼用映像源）は、左眼用映像光L1を反射スクリーン2に観察者O側から投射するプロジェクタである。映像源4（右眼用映像源）は、右眼用映像光L2を反射スクリーン2に観察者O側（基部側）から投射するプロジェクタである。

【0016】

映像源3から投射される左眼用映像光L1は偏光であり、映像源4から投射される右眼用映像光L2は左眼用映像光L1とは異なる偏光方向を有する偏光である。

【0017】

左眼用映像光L1および右眼用映像光L2は、直線偏光であり、偏光方向は互いに直交している。

【0018】

映像源3、4は、反射スクリーン2のスクリーン面2aの幾何学的な中心よりも下方、好ましくはスクリーン面2aの下端よりも下方に配置されており、左眼用映像光L1および右眼用映像光L2を斜め上方に投射する。具体的には、例えば、映像源3、4は、スクリーン面2aに対し30～80°で左眼用映像光L1および右眼用映像光L2を投射する。なお、図1においては、映像源3、4は、スクリーン面2aの下端よりも下方に配置されているが、これに限らず、スクリーン面2aの幾何学的な中心よりも上方または正面に配置してもよい。

【0019】

映像源3、4は、例えば、液晶プロジェクタや、映像光の出射部分に偏光板等を備えたCRT方式のプロジェクタ等を用いてもよい。

【0020】

偏光メガネ 5 は、観察者 O が装着するものであり、図 2 に示されるように左眼用映像透過部 5 1 と右眼用映像透過部 5 2 とを備えている。

【0021】

左眼用映像透過部 5 1 は、反射スクリーン 2 によって反射された左眼用映像光 L 1 を透過し、反射スクリーン 2 によって反射された右眼用映像光 L 2 を透過しないものである。右眼用映像透過部 5 2 は、反射スクリーン 2 によって反射された右眼用映像光 L 2 を透過し、反射スクリーン 2 によって反射された左眼用映像光 L 1 を透過しないものである。左眼用映像透過部 5 1 と右眼用映像透過部 5 2 は、それぞれ偏光板であり、それぞれが透過可能な偏光の偏光方向は直交している。

【0022】

この偏光メガネ 5 を装着することにより、観察者 O の左眼には左眼用映像光 L 1 のみが入射し、観察者 O の右眼には右眼用映像光 L 2 のみが入射する。

【0023】

反射スクリーン

反射スクリーン 2 は、図 3 に示されるように、少なくとも、光透過性を有する基部 2 1 (基材層)、レンズ部 2 2 (レンズ層)、および反射層 2 5 を備えている。この形態においては、基部 2 1 とレンズ部 2 2 は別々に形成されたものであるが、基部 2 1 とレンズ部 2 2 は一体的に形成されたものであってもよい。また、図 3 に示される反射スクリーン 2 は、基部 2 1 等の他、基部 2 1 のレンズ部 2 2 側の面とは反対側の面に形成された表面層 2 6 と、反射層 2 5 より背面側に形成された裏面保護層 2 7 とを有するものである。

【0024】

<基部>

基部 2 1 は、熱可塑性樹脂の押出し成形により形成されている。基部 2 1 は、押出し成形可能な光透過性を有する熱可塑性樹脂により形成することが可能である。このような熱可塑性樹脂としては、例えば、アクリロニトリルースチレン (AS)、アクリル、ポリカーボネート (PC)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、トリアセテートセルロース (TAC)、ポリメチルメタクリレート (PMMA)、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP) 等が挙げられる。これらの中でも、アクリロニトリルースチレン (AS)、ポリカーボネート (PC) が好ましい。

【0025】

基部 2 1 は、95 nm 未満、好ましくは 0 nm 以上 50 nm 以下のリタデーションを有するものである。ここで、「リタデーション」について説明する。通常、押出し、圧延等によって形成されたシートは、製造工程上、延伸等の加工が施されるため、光に対して異方性を有し、光の振動する向きによって屈折率が異なる。この屈折率の違いによって伝搬速度が異なり、位相にずれが生じる。そのずれを長さで表したものがリタデーションである。

【0026】

リタデーションは、以下の式 (1) によって求められる。

$$R = d \times (N_x - N_y) \quad (1)$$

ここで、式中、R はリタデーション、 N_x 、 N_y は基部面内の直交する方向の屈折率 (ただし、 $N_x > N_y$ である)、d は基部の厚さである。

【0027】

また、基部に入射する入射光の波長を λ とすると、屈折率 N_x 方向の波長 λ_x は以下の式 (2) で表されるので、屈折率 N_x 方向の波数 T_x は以下の式 (3) で表される。

$$\lambda_x = \lambda / N_x \quad (2)$$

$$T_x = d / \lambda_x = d \times N_x / \lambda \quad (3)$$

【0028】

同様に、屈折率 N_y 方向の波長 λ_y は以下の式 (4) で表されるので、屈折率 N_y 方向の波数 T_y は以下の式 (5) で表される。

$$\lambda_y = \lambda / N_y \quad (4)$$

10

20

30

40

50

$$T_y = d / \lambda_y = d \times N_y / \lambda \quad (5)$$

【0029】

そして、上記式(1)、(3)および(5)から T_x と T_y の差である ΔT は、以下の式(6)で表される。

$$\Delta T = T_x - T_y = d \times (N_x - N_y) / \lambda = R / \lambda \quad (6)$$

【0030】

したがって、リタレーション R を位相差 δ として角度表記で表すと、位相差 δ (°)は以下の式(7)で表される。すなわち、位相差 δ は、リタレーション R と入射光の波長 λ により一義的に表される。

$$\delta = 360 \times R / \lambda \quad (7)$$

10

【0031】

基部21のリタレーションを95nm未満としたのは、以下の理由からである。すなわち、基部を透過する際に左眼用映像光における位相差 δ が90°となる場合には、楕円偏光の縦横比が100%となり、完全に立体映像として表示することができなくなる。右眼用映像光における位相差 δ についても同様である。したがって、立体映像を表示させるには、位相差 δ が90°未満である必要があり、このためには上記式(7)からリタレーション R が、 $R < \lambda / 4$ の関係を満たす必要がある。ここで、入射光の波長 λ は、波長380nm～750nmの可視光であるので、 $R < \lambda / 4$ を満たすリタレーション R は95nm未満となる。これにより、基部のリタレーションが95nm未満であれば、左眼用映像光および右眼用映像光が基部を透過する際に適正な偏光状態が維持することができるので、立体映像を適切に表示することができる。

20

【0032】

リタレーションの測定は、例えば、位相差測定器であるKOBRA-WR(王子計測器株式会社製)を用いて行うことができる。なお、KOBRA-WRを用いる場合、測定モードを入射角依存性測定にし、測定方法を標準/低位相モードにし、かつ $\theta = 0^\circ$ のデータを記録することによりリタレーションを測定することができる。

【0033】

リタレーションが95nm未満の基部21は、例えば、以下の製造装置を用いることにより形成することができる。図5は本実施形態に係る基部の製造装置の概略構成図である。

30

【0034】

図5に示すように、製造装置60は、光透過性を有する熱可塑性樹脂からなる基部原反61を連続的に供給する供給ダイ62と、供給ダイ62の下方に設けられた成型ロール63と、成型ロール63との間で基部原反61を挟圧部64において挟圧する挟圧機構65と、を備えている。なお、製造装置60は、その他、挟圧部64の上流側近傍の挟圧部直前領域の雰囲気温度を、熱可塑性樹脂のガラス転移点よりも高い温度に制御する赤外ヒータ等の温度制御機構を備えていてもよい。

【0035】

以下、供給ダイ62、成型ロール63、挟圧機構65についてより詳細に説明する。

【0036】

(供給ダイ)

40

供給ダイ62は、上述のように、光透過性を有する熱可塑性樹脂からなる基部原反61を連続的に供給するものである。ここで、図示はしないが、供給ダイ62には、熱可塑性樹脂をそのガラス転移点よりも高い温度に加熱する溶融手段が連結されており、供給ダイ62内には、溶融手段から供給される、ガラス転移点より高い温度に加熱された熱可塑性樹脂が収容されている。供給ダイ62は、加熱された熱可塑性樹脂を上述の挟圧部64に向けて押し出し、これによって、熱可塑性樹脂からなる基部原反61が成型ロール63と挟圧機構65との間に供給される。

【0037】

上述のように、供給ダイ62内において、熱可塑性樹脂の温度はガラス転移点よりも高

50

い温度となっている。例えば、熱可塑性樹脂としてポリカーボネート系樹脂（ガラス転移点は約140°）が用いられる場合、供給ダイ62内における樹脂の温度は例えば約300°となっている。なお、熱可塑性樹脂を加熱するための手段が供給ダイ62内にも設けられていてもよい。

【0038】

（成型ロール）

成型ロール63は、一般に金属から形成されている。成型ロール63の直径は、形成される基部21の寸法などに応じて適宜選択されるが、例えば、400mmとなっている。

【0039】

（挟圧機構）

挟圧機構65は、基部原反61を成型ロール63に対して押し付けるためのものである。挟圧機構65は、図5に示すように、ニップロール66と、調整ロール67と、ニップロール66および調整ロール67に巻きつけられたベルト68と、を有している。

【0040】

ニップロール66は、図5に示すように、挟圧部64の上流側端部を介して成型ロール63と対向するよう設けられている。このようなニップロール66の形態が特に限られることはなく、基部21に要求される特性に応じて、弾性体または金属などからなるロールが適宜用いられる。中心が金属からなり、表面が弾性体からなるロールがニップロール66として用いられてもよい。

【0041】

ニップロール66が基部原反61を成型ロール63に対して押し付ける際の線圧は、熱可塑性樹脂の特性等に応じて適宜設定される。例えば、ニップロール66が基部原反61を成型ロール63に対して押し付ける際の線圧が100kg/cmとなるよう、ニップロール66が成型ロール63に対して配置される。

【0042】

ニップロール66の直径は、成型ロール63の直径、基部原反61の搬送速度などに応じて適宜選択されるが、例えば、300mmとなっている。

【0043】

ベルト68は、図5に示す挟圧部64の上流側端部近傍においてだけでなく、より広い範囲において基部原反61を成型ロール63に対して押し付けるために設けられるものである。ベルト68の材料としては、耐久性や鏡面性に優れた材料が適宜用いられ、例えばクロム合金やニッケル合金などの金属合金が用いられる。

【0044】

調整ロール67は、ベルト68が成型ロール63に沿って搬送されるようベルト68を支持するものである。この調整ロール67の配置、形状などを調整することにより、ベルト68が成型ロール63に沿って搬送される範囲、すなわち挟圧部64の範囲が適宜調整される。挟圧部64の範囲は、基部原反61を構成する熱可塑性樹脂の特性などに応じて適宜選択されるが、例えば、100mmとなっている。

【0045】

成型ロール63と挟圧機構65との間で挟圧された基部原反61は、図5に示すように冷却ロール69に送られる。冷却ロール69は、熱可塑性樹脂を、成型ロール63との間で挟圧しながら冷却するためのものである。これによって、熱可塑性樹脂が冷却されて固まり、シート状の基部21が形成される。なお、上記した成型ロール63にリニアフレネルレンズ形状等のフレネルレンズ形状の賦形溝を形成しておけば、基部21とレンズ部22が一体化したものを形成することができる。

【0046】

このような製造装置60によれば、挟圧機構65のベルト68が基部原反61に対し面接触した状態で、基部原反61を成型ロール63に押し付けるので、基部原反61の垂れを抑制できる。これにより、基部21の延伸を抑制することができるので、95nm未満のリタデーションを有する基部21を作製することができる。

【0047】

基部21の厚さは任意に選択することができ、例えば200 μ mとすることが可能である。

【0048】

基部21は、光拡散剤や着色剤を含んでいてもよい。光拡散剤や着色剤は、基部21を構成する熱可塑性樹脂に混合することにより、基部21に含ませることができる。この場合、光拡散剤や着色剤は、左眼用映像光L1および右眼用映像光L2の偏光状態に影響を与えない程度の量で添加する。

【0049】

光拡散剤としては、基部を構成する熱可塑性樹脂の種類に応じ、その屈折率差を考慮して選定されるが、例えば、スチレン樹脂微粒子、シリコーン樹脂微粒子、アクリル樹脂微粒子、MS樹脂微粒子等の有機系微粒子や、硫酸バリウム微粒子、ガラス微粒子、水酸化アルミニウム微粒子、炭酸カルシウム微粒子、シリカ（二酸化珪素）微粒子、酸化チタン微粒子等の無機系微粒子を挙げることができ、これらの1又は2種以上が樹脂中に配合される。粒子形状については、真球形状、略球形状、不定形状等、各種のものを使用できる。

10

【0050】

着色剤としては、例えば、基部21を所定の透過率に減じさせるようなグレー等の染料や顔料等が挙げられる。

【0051】

<レンズ部>

レンズ部22は、図3に示されるように基部21の背面側に設けられている。レンズ部22は、基部21側とは反対側にフレネルレンズ形状23を有している。フレネルレンズ形状23はレンズ面24aと非レンズ面24bとを備える複数の単位レンズ24から構成されている。

20

【0052】

フレネルレンズ形状23は、サーキュラーフレネルレンズ形状である。具体的には、図4に示されるようにフレネルレンズ形状23を構成する単位レンズ24が、フレネルレンズ形状23の光学中心C1を中心として、同心円弧状または同心円状に配置されている。

【0053】

フレネルレンズ形状23は、図4に示されるようにフレネルレンズ形状23の光学中心C1がレンズ部22のフレネルレンズ形状23が形成されている面22aの幾何学的な中心C2に対してずれていることが好ましい。図4に示されるフレネルレンズ形状23は、面22a外かつ反射スクリーン2の下方の位置に光学中心C1を有する。なお、図4においては、光学中心C1は面22a外の位置に存在しているが、面22a内に存在していてもよい。

30

【0054】

このように光学中心C1が偏心したフレネルレンズ形状23を用いることにより、レンズ部22と映像源3,4の距離が短い、すなわち短焦点の場合であっても、左眼用映像光L1および右眼用映像光L2をスクリーン面2aの略法線方向に向く略平行な光に変換することができる。

40

【0055】

この形態では、光学中心C1が面22aの幾何学的な中心C2に対して偏心したサーキュラーフレネルレンズ形状を用いているが、光学中心C1が面22aの幾何学的な中心に対して偏心していないサーキュラーフレネルレンズ形状を用いることも可能である。

【0056】

レンズ部22のフレネルレンズ形状23は、サーキュラーフレネルレンズ形状ではなく、単位レンズが観察者の上下方向に複数配置されたリニアフレネルレンズ形状であってもよい。

【0057】

50

レンズ部 22 は、ウレタンアクリレート系樹脂等の電離放射線硬化型樹脂をフレネルレンズ形状 23 の反転形状が形成された賦形型に塗布し、さらにその上に載せた基部 21 上から電子放射線を照射して、電離放射線硬化型樹脂を硬化させ、その後、賦形型からレンズ部 22 を剥離することにより作製することができる。

【0058】

<反射層>

反射層 25 は、左眼用映像光 L1 および右眼用映像光 L2 を反射する機能を有しており、少なくともレンズ面 24a に形成されている。反射層 25 の厚さは、約 20 μm とすることが可能である。

【0059】

反射層 25 は、アルミニウム、銀、クロムなど、反射率の高い金属を用いた蒸着により形成することが可能である。また、反射層 25 は、蒸着に限らず、スパッタリング、CVD、メッキ、グラビアコーティング、グラビアリバースコーティング、スクリーン印刷、インクジェット方式による塗布等により形成することも可能である。

【0060】

<表面層および裏面保護層>

表面層 26 は、基部 21 より映像源側（観察面側）に設けられる層であり、ハードコート、反射防止、防眩、帯電防止、紫外線吸収、または防汚等の機能を有する層である。本実施形態では、表面層は、ハードコート機能を有する層となっている。

【0061】

裏面保護層 27 は、左眼用映像光 L1 および右眼用映像光 L2 の素抜け防止機能、遮光性を向上させる機能、および反射層 25 の裏面の耐摩擦性を向上させる機能を有するものであり、黒色となっている。裏面保護層 27 は、黒色に着色されたポリエチレンテレフタレート（PET）を反射層 25 に貼り合わせることであり、または 2 液硬化型の黒色塗料を反射層 25 に塗布することにより形成することができる。

【0062】

このような反射スクリーン 2 においては、図 3 に示されるように観察者側から斜め上方に反射スクリーン 2 に左眼用映像光 L1 と右眼用映像光 L2 が投射されると、左眼用映像光 L1 と右眼用映像光 L2 は表面層 26 および基部 21 を透過し、レンズ面 24a および反射層 25 で反射され、左眼用映像光 L1 および右眼用映像光 L2 がスクリーン面 2a の略法線方向に向く略平行な光に変換される。そして、このスクリーン面 2a の略法線方向に向いた左眼用映像光 L1 および右眼用映像光 L2 は、再度基部 21 および表面層 26 を透過して、反射スクリーン 2 から出射する。

【0063】

本実施形態によれば、基部 21 のリタレーションが 95 nm 未満となっているので、左眼用映像光 L1 および右眼用映像光 L2 が基部 21 を透過する際に適正な偏光状態が維持することができる。これにより、左眼用映像光 L1 を観察者 O の左眼に、右眼用映像光 L2 を観察者 O の右眼に入射させることができ、立体映像を適正に表示することができる。

【0064】

本実施形態では、熱可塑性樹脂の押出し成形によって、基部 21 を製造しているため、基部 21 を安価に製造できるとともに、光拡散剤や着色剤を含んだ基部 21 を容易に製造することができる。

【0065】

本実施形態反射スクリーン 2 は、立体映像を表示する場合に限らず、汎用のプロジェクタ等から立体映像表示用ではない映像光を反射スクリーンに投射し、従来の一般的な反射スクリーンとして二次元映像を表示することも可能である。

【実施例】

【0066】

以下、実施例を示し、本発明を具体的に説明する。本実施例においては、上記した製造装置を用いて、基部を形成し、基部のリタレーションを測定した。また形成された基部を

10

20

30

40

50

用いて反射スクリーンを作製し、反射スクリーンに左眼用映像光と右眼用映像光を投射したとき、立体映像が適正に表示されるか否か調べた。

【0067】

実施例 1

まず、上記した基部の製造装置により基部を形成した。具体的には、供給ダイから、200～250℃に加熱されたポリカーボネートからなる基部原反を連続的に供給し、基部原反を直径400mmの成型ロールと挟圧機構のベルトとの間に供給した。挟圧機構は、直径300mmのニップロールと、直径100mmの調整ロールと、ニップロールおよび調整ロールに巻きつけられたベルトから構成されていた。次いで、成型ロールとベルトとの間で挟圧された基部原反が、80～100℃に冷却された冷却ロールに送られ、冷却ロールで基部原反を冷却することにより、シート状の基部を形成した。なお、製造装置における基部の成形速度は9m/分であった。

10

【0068】

また、フレネルレンズの光学中心が面外に有するサーキュラーフレネルレンズの反転形状が形成された賦形型を準備し、その賦形型に紫外線硬化型樹脂であるウレタンアクリレート系樹脂を塗布した。次いで、ウレタンアクリレート系樹脂上に、上記で得られた基部を載せ、その後基部の上方から紫外線を照射して、ウレタンアクリレート系樹脂を硬化した。そして、賦形型から硬化したウレタンアクリレート系樹脂を剥離することによりサーキュラーフレネルレンズ形状を有するレンズ部を形成した。

20

【0069】

レンズ部を形成した後、レンズ部のサーキュラーフレネルレンズ形状を構成する複数の単位レンズのレンズ面に、反射塗料を塗布し、厚さ20μmの反射層を形成した。

【0070】

また、基部のレンズ部が形成されている面とは反対側の面に、表面層としてハードコート層を形成した。これにより、実施例1に係る縦1100mm、横1800mmの立体映像表示用スクリーンを作製した。

【0071】

実施例 2

実施例2においては、ポリカーボネートに代えて、ポリカーボネートより光弾性係数の小さいアクリロニトリルースチレンを用いて、基部を作成した以外、実施例1と同様の方法にて、立体映像標示用反射スクリーンを作製した。

30

【0072】

比較例 1

基部の形成を除いては、実施例1と同様の方法にて、立体映像標示用反射スクリーンを形成した。比較例1においては、ポリカーボネートに代えて、アクリロニトリルースチレンを用いるとともに、挟圧機構が設けられていない押出成形機を用いて、基部を形成した。また、比較例1では、ダイス直近の位置において、ダイスから供給された基部原反に引張力を付与しなかった。

【0073】

比較例 2

基部の形成を除いては、実施例1と同様の方法にて、立体映像標示用反射スクリーンを形成した。比較例2においては、比較例1においては、ポリカーボネートに代えて、アクリロニトリルースチレンを用いるとともに、挟圧機構が設けられていない押出成形機を用いて、基部を形成した。また、比較例2における基部の成形は、ダイス直近の位置において、ダイスから供給された基部原反をダイスからの供給速度と同じ速度で引張りながら行われた。

40

【0074】

(リタデーションの測定および立体映像標示適正)

実施例1、2および比較例1、2で形成された基部のリタデーションを、KOBRA-WR（王子計測器株式会社製）を用いて測定した。KOBRA-WRの測定モードを入射角依存性測定にし

50

、測定方法を標準／低位相モードにし、かつ $\theta = 0^\circ$ のデータを記録することによりリタデーションを測定した。ここで、基部のリタデーションの測定は、レンズ部のリタデーションはほぼ 0 nm とみなすことができるので、基部を反射スクリーンとして組み込んだ状態で行われた。すなわち、基部のリタデーションは、基部側から反射スクリーンに向けて可視光を照射し、基部を透過し、反射層で反射され、再び基部を透過して、反射スクリーンから出射した可視光に基づいて求められたものである。

【0075】

また、実施例1、2および比較例1、2の反射スクリーンに左眼用映像源から左眼用映像光および右眼用映像源から右眼用映像光を投射した場合の立体映像が適正に表示されているか調べた。

10

【0076】

左眼用映像源および右眼用映像源は、反射スクリーンの下端よりも下方に、かつ反射スクリーンから 400 mm 離れた位置に配置された。ここで、反射スクリーンから 400 mm 離れた位置とは、左眼用映像源および右眼用映像源から鉛直方向上向きに仮想線を引き、この仮想線と反射スクリーンとの間の距離が 400 mm であることを意味する。そして、左眼用映像源および右眼用映像源から、反射スクリーンのスクリーン面に対し $30\sim 80^\circ$ で左眼用映像光および右眼用映像光を投射した。

【0077】

そして、反射スクリーンの中央の正面方向から 3 m 離れた位置で、偏光メガネを装着して、反射スクリーンに表示される映像を観察した。

20

【0078】

立体映像表示適正の評価基準は以下の通りとした。

○：適正に立体映像を表示できた。

×：立体映像が表示されなかった、または立体映像が二重像となっていた。

【0079】

以下、結果について述べる。表1は、実施例1～4および比較例1、2の基部の複屈折位相差および立体映像表示の適正の結果である。

【表1】

	リタデーション (nm)	立体映像表示適正
実施例1	50	○
実施例2	38	○
比較例1	200	×
比較例2	850	×

30

【0080】

表1に示されるように基部のリタデーションが 200 nm 以上であると、反射スクリーンにおいて立体映像が適正に表示できなかった。これに対し、基部のリタデーションが 50 nm 以下である場合には、反射スクリーンにおいて、立体映像を適正に表示することができた。

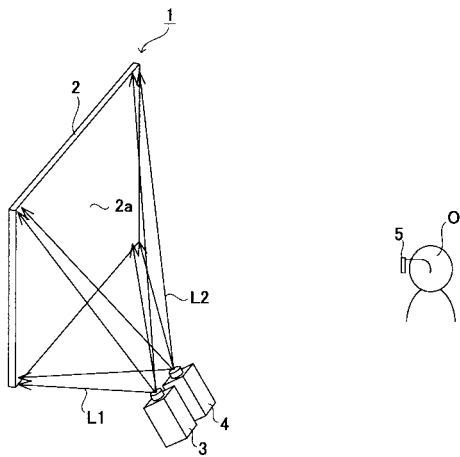
40

【符号の説明】

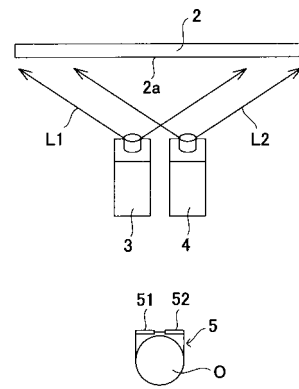
【0081】

1…立体映像表示システム、2…立体映像表示用反射スクリーン、3,4…映像源、21…基部、22…レンズ部、23…フレネルレンズ形状、24…単位レンズ、24a…レンズ面、24b…非レンズ面、25…反射層、26…表面層、27…裏面保護層、L1…左眼用映像光、L2…右眼用映像光、O…観察者。

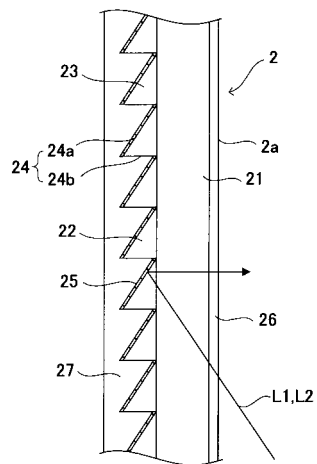
【図 1】



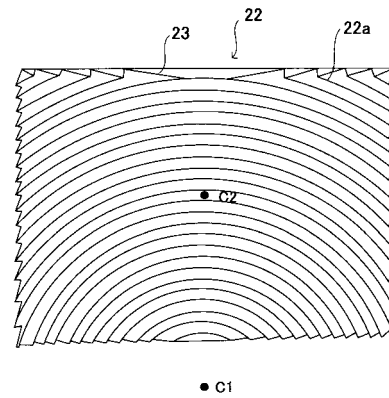
【図 2】



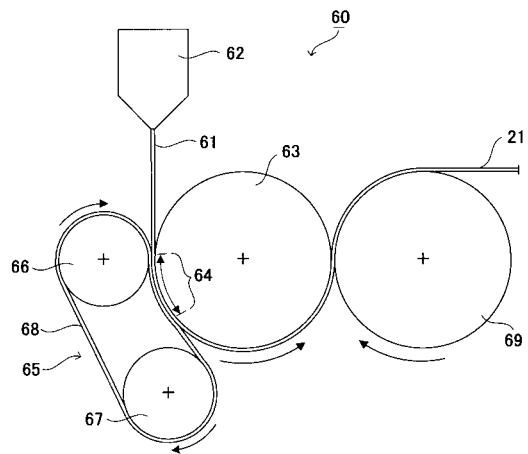
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 貞 弘 哲 弥

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

Fターム(参考) 2H021 BA02 BA03 BA06 BA09 BA10

2H059 AA26 AA35 AA38

2H199 BA03 BA15 BB06 BB33 BB64

2K103 AA05 AA06 AA16 AA27 AB10 BC03 BC14 BC24 BC39 BC41

BC50 CA01 CA10 CA26 CA75 CA76

5C061 AA02 AA23 AB18