

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 27 日(27.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/132750 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 3/00 (2006.01) G02B 27/22 (2006.01)
C03C 17/04 (2006.01) H04N 13/04 (2006.01)
G02B 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059864
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 21 日(21.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-097804 2010 年 4 月 21 日(21.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社(ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 辻村 一志 (TSUJIMURA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 関根 実 (SEKINE, Minoru) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 猪熊 久夫 (INOKUMA, Hisao) [JP/JP]; 〒1008405 東

京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

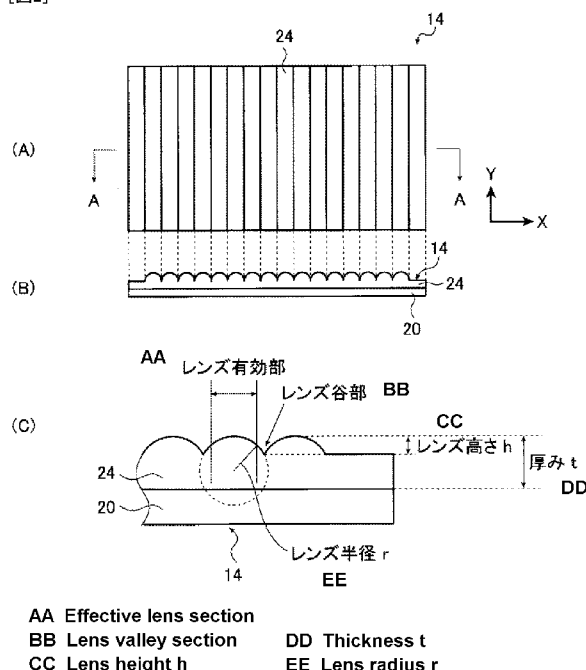
- (74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町 1 7 番地 S I A 神田スクエア 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: GLASS LENTICULAR LENS STRUCTURE, THREE DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE, AND PRODUCTION METHOD FOR GLASS LENTICULAR LENS STRUCTURE

(54) 発明の名称: ガラス製レンチキュラーレンズ構造体および立体表示装置ならびにガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a lenticular lens structure and production method that can achieve a three-dimensional display device that can support increases and decreases in screen size, and a three-dimensional display device that uses the same. A lenticular lens is formed on a substrate glass by the production method which comprises: a step for forming on the substrate glass a paste coating film that includes a binder and glass frit with a lower softening point than the substrate glass; a step for pressing a mold on to the coating film at a first temperature at which the binder softens; a step for removing the binder at a second temperature that is higher than the first temperature; and a step for glass frit fusion at a third temperature that is higher than the second temperature.

(57) 要約: 画面の大型化および小型化に対応できる立体表示装置を実現できるレンチキュラーレンズ構造体および製造方法、これを利用する立体表示装置を提供する。基板ガラスに、基板ガラスより軟化点が高いガラスフリットおよびバインダを含むペースト塗膜の形成工程と、バインダが軟化する第1の温度で成形型を塗膜に押圧する工程と、第1の温度よりも高い第2の温度でのバインダを除去工程と、第2の温度よりも高い第3の温度でのガラスフリット融工程とを有する製造方法によって、基板ガラス上にレンチキュラーレンズを形成することにより、前記課題を解決する。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

ガラス製レンチキュラーレンズ構造体および立体表示装置ならびにガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、立体表示装置などに用いられるガラス製のレンチキュラーレンズ構造体、および、その製造方法、ならびに、前記ガラス製のレンチキュラーレンズ構造体を用いた立体画像の表示装置に関する。

背景技術

[0002] 専用のメガネ等が不要な立体表示装置として、レンチキュラーレンズ方式の立体表示装置が知られている。この方式では、レンチキュラーレンズ（シート）によって表示ユニットからの光線方向を制御し、左右それぞれの目に異なる画像を認識させることにより、視聴者に映像を立体的に見せることができる。

[0003] このような立体表示装置に用いられるレンチキュラーレンズは、樹脂製が一般的であるが、特許文献1は、ガラス製のレンチキュラーレンズ（レンズアレイユニット）を用いる立体画像の表示装置を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-191325号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示されるガラス製のレンチキュラーレンズは、ガラス製の基体とガラス製のレンズアレイ層とを一体的に形成したもので、特許文献1は、ガラス基板の表面に加工を施して、表面に、直接、レンチキュラーレンズの形状を施したものが開示している。すなわち、特許文献1に記載される

ガラス製のレンチキュラーレンズは、レンズアレイ層と基体とが単一のガラスから構成されている。

[0006] しかしながら、レンチキュラーレンズのような細かいレンズ形状をガラスの表面に直接形成する成型は、一般的に、樹脂レンズの成形に比較して形状創成加工が難しく、また、生産性が劣るという問題点がある。そのため、特許文献 1 に記載のガラス製のレンチキュラーレンズは、形状精度の低下や、表示装置のコスト高の要因となる。

[0007] また、画面の大型化に伴い、画面の周辺の映像光を視聴者に届けるためにより大きく光を曲げる必要がある。或いは、携帯電話や携帯ゲーム機など、表示装置と視聴者の距離が近い用途では、レンチキュラーレンズの焦点距離をより短くすることが求められる。

これらのためにはレンチキュラーレンズの曲率を大きくする必要があるが、ガラスの表面に直接レンズを形成する手法では、曲率を大きくしようとするほど、形状創成が難しくなる傾向がある。一方で、同じレンズ曲率形状であれば、屈折率の高いガラスを使用することによっても焦点距離を短く出来るが、一般的に高屈折率ガラスは高価であり、コスト増大の要因となる。

[0008] 本発明は、以上説明した従来の実情を鑑みて提案されたものであり、全体がガラス製で、焦点距離を短く出来るレンチキュラーレンズ構造体、およびこのレンチキュラーレンズ構造体を利用した立体表示装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 前記目的を達成するために、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体は、基板ガラス上に、前記基板ガラスとは異なる組成のガラスからなるレンチキュラーレンズが形成されていることを特徴とするガラス製レンチキュラーレンズ構造体を提供する。

[0010] このような本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体において、前記レンチキュラーレンズを構成するガラスの屈折率が、前記基板ガラスの屈折率以上であるのが好ましく、またレンチキュラーレンズを構成するガラスの

屈折率が、基板ガラスの屈折率よりも0.01~0.30、高いことが好ましい。

また、前記レンチキュラーレンズを構成するガラスの厚みが300 μ m以下であることを特徴とするのが好ましい。

また、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体において、前記レンチキュラーレンズを構成するガラスは、前記基板ガラスの軟化点よりも50℃以上低い軟化点のガラスより形成されていることが好ましい。

[0011] また、本発明の立体表示装置は、前記本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体と、前記ガラス製レンチキュラーレンズ構造体に対面して配置される、画素位置が固定されている表示ユニットとを備えたことを特徴とする立体表示装置を提供する。

[0012] さらに、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法は、基板ガラスの表面に、前記基板ガラスの軟化点よりも低い軟化点を有するガラスフリットおよびバインダを含むペーストを塗布して塗膜を形成する工程と、前記バインダが軟化する第1の温度で、凹凸が形成された成型型を前記塗膜の表面に押し当てて離し、前記塗膜の前記表面に凹凸を形成する工程と、前記第1の温度よりも高い第2の温度で、前記塗膜中のバインダを除去する工程と、前記第2の温度よりも高い第3の温度で、前記ガラスフリットを融着させる工程とを有することを特徴とするガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法を提供する。

また、前記した本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法において、前記第1の温度は、前記ペーストの中のバインダが軟化する温度以上で、バインダが分解する温度よりも低い温度であり、前記第2の温度は、前記塗膜中のバインダを分解、除去できる温度以上で、前記塗膜中のガラスフリットのガラス転移点の温度よりも低い温度であり、第3の温度は、前記塗膜中のガラスフリットのガラス転移点以上の温度で、基板ガラスの軟化点の温度より低い温度であることが好ましい。

また、前記した本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法

において、前記塗膜の表面に形成される凹凸は、レンチキュラーレンズを構成する凹凸である。

また、前記した本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法において、前記第 1 の温度から第 3 の温度まで漸次、あるいは段階的に上昇させ、前記塗膜中のバインダを除去する工程、および前記ガラスフリットを融着させる工程を漸次、あるいは段階的に行なうことが好ましい。

また、前記した本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法において、前記基板ガラスの軟化点よりも 50℃以上低い軟化点を有するガラスフリット、およびバインダを含むペーストを塗布して塗膜を形成することが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、熱に対して安定した映像を実現し、画面の大型化にも対応でき、また携帯電話や携帯ゲーム機にも好適なガラス製のレンチキュラーレンズ構造体、および、これを用いる立体表示装置を、低コストで容易に実現できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の立体表示装置の一例を概念的に示す図である。

[図2]図 1 に示される立体表示装置に用いられるガラス製レンチキュラーレンズ構造体の一例を概念的に示す図であって、(A)は上面図、(B)は(A)における A-A 線の断面図、(C)は(B)の部分拡大図である。

[図3]本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の別の例を概念的に示す図であって、(A)は上面図、(B)は(A)における A-A 線の断面図である。

[図4](A)～(E)は、本発明ガラス製のレンチキュラーレンズ構造体の製造方法の一例を説明するための概念図である。

[図5]図 4 に示すガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体および立体表示装置、ならびに、ガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法について、添付の図を参照しながら詳細に説明する。

[0016] 図 1 に、本発明の立体表示装置の構成の一例を概念的に示す。

図 1 に示す立体表示装置 10（以下、表示装置 10 とする）は、レンチキュラーレンズを用いて立体画像（いわゆる 3D 画像）を表示する装置であって、表示ユニット 12 と、光線制御素子である、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体 14 とを備えて構成されている。

[0017] 本発明において、表示ユニット 12 には、特に限定は無く、例えば、液晶表示パネル、プラズマ表示パネル、有機 EL（エレクトロルミネッセンス）表示パネル、電界放出型表示パネル、CRT (Cathode Ray Tube) など、画素位置が固定されているものであれば、公知の表示ユニットが、各種、利用可能である。

[0018] ガラス製レンチキュラーレンズ構造体 14（以下、単にレンズ構造体 14 とも称する。）は、図 1 に示すように、表示ユニット 12 の前面（すなわち、画像表示面の前）に固定される。

なお、図 1 に示す例では、レンズ構造体 14 は、表示ユニット 12 に密着した状態で固定されているが、本発明は、これに限定はされず、レンズ構造体 14 と表示ユニット 12 とは、間隙を有して配置されてもよく、あるいは、レンズ構造体 14 と表示ユニット 12 との間に、光学的な作用を発現する部材等の何らかの部材が配置されてもよい。

[0019] レンズ構造体 14 は、表示ユニット 12 が出射する光線（すなわち、表示画像の光線）を屈折し、その光線方向を制御するもので、図 2 に概念的に示すように、基板ガラス 20 と、直線型のレンチキュラーレンズ 24 とからなるものであり、基板ガラス 20 は表示ユニット 12 に向けて、表示ユニット 12 の前面に固定される。

なお、図 2（A）は、レンズ構造体 14 の上面図（レンズ構造体 14 の光軸方向の光入射面側から見た図）である。図 2（B）は、図 1 と同じ方向か

ら見た、図 2 (A) の A-A 線における断面図である。さらに、図 2 (C) は、図 2 (B) の部分拡大図である。

[0020] レンズ構造体 14 において、基板ガラス 20 およびレンチキュラーレンズ 24 は、共に互いに組成の異なるガラス製であり、かつ、両者は接着剤層等を介することなく（すなわち、接着剤等を用いずに）、直接、接触して形成されている。ここで、基板ガラス 20 と、レンチキュラーレンズ 24 とが樹脂製の接着剤等を介さずに接合されていることを「一体化されている」という。具体的に一体化されている代表的な例としては、基板ガラス 20 とレンチキュラーレンズ 24 とが融着されている例が挙げられる。

このレンズ構造体 14 は、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体であり、基板ガラス 20 とレンチキュラーレンズ 24 とは、互いに異なる組成のガラスで形成され、基板ガラス 20 とレンチキュラーレンズ 24 とが一体形成されている。

[0021] 図示例において、基板ガラス 20 は平板状の板ガラスである。

本発明において、基板ガラス 20 の形成材料には特に限定はなく、各種のガラス材料が広く利用可能である。一例として、ソーダライムシリケートガラス、アルミノシリケートガラス、ボレートガラス、リチウムアルミノシリケートガラス、石英ガラス、ホウ珪酸ガラス、無アルカリガラス等が例示される。かかる基板ガラスとしては、例えば、基板ガラスの軟化点が、700～1000℃のものが好ましく用いることができる。また、基板ガラスの熱膨張係数としては、各種プラスチック基板の熱膨張係数よりも低い、 $35 \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 程度のガラスを用いるのが好ましい。

基板ガラス 20 は、光学部品（光学素子）であるレンズ構造体 14 を構成するものである。従って、基板ガラス 20 は透明性が高く、光学特性に優れたガラスで形成されるのが好ましい。特に、高い光透過性を考慮すると、ソーダライムシリケートガラス、またはソーダライムシリケートガラスの鉄分量を少なくした所謂高透過ガラス等のガラスが好適に利用される。

[0022] 本発明において、基板ガラス 20 の厚さにも特に限定はなく、レンズ構造

体 1 4 の設計、要求される光学特性や強度等に応じて、適宜選択すればよいが、0.5～3mmであるのが好ましい。

基板ガラス 2 0 の厚さを上記範囲とすることにより、工程上での基板ガラス 2 0 の破損を防止できるという点で好ましい。

[0023] レンチキュラーレンズ 2 4 は、直線的なシリンドリカルレンズ（片面が平面状の円筒形レンズ）を、複数、並列に配置したレンズで構成されたレンズであり、図 2（B）に示されるような凸凹形状の断面を有する。

このとき、図 2（C）に示すように、レンチキュラーレンズ 2 4 を構成するシリンドリカルレンズの垂直断面の円弧の高さをレンズ高さ h 、円弧の半径をレンズ半径 r とする。

[0024] なお、図 2 に示す例において、レンズ構造体 1 4 を構成するレンチキュラーレンズ 2 4 は、図 2（A）に示すように、一方向（Y 方向）に直線状に延在するシリンドリカルレンズを、Y 方向と直交する X 方向に並列に配置したものである。

しかしながら、本発明は、これに限定はされず、公知のレンチキュラーレンズの構成が、各種、利用可能である。一例として、図 3（A）および（B）に示すガラス製レンチキュラーレンズ構造体 2 6 のレンチキュラーレンズ 2 8 のように、シリンドリカルレンズの配列方向である X 方向と直交する Y 方向に対して、シリンドリカルレンズの配列軸を傾けた形状のものでも良い。

[0025] 本発明のレンズ構造体 1 4 において、レンチキュラーレンズ 2 4 の形成材料には、特に限定はなく、基板ガラス 2 0 とは異なる組成のガラスであれば、各種のガラスが利用可能である。特に、前記レンチキュラーレンズを構成するガラスとしては、350℃以上の軟化点を有するガラスフリットであって、かつ後述するように、前記基板ガラスの軟化点よりも 50℃以上低いガラスフリットが好ましく用いられる。

一例として、 $\text{SiO}_2\text{—B}_2\text{O}_3\text{—Al}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{SiO}_2\text{—B}_2\text{O}_3\text{—Bi}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{B}_2\text{O}_3\text{—ZnO—Bi}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{SiO}_2\text{—B}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ 系、 $\text{SiO}_2\text{—BaO—B}_2$

O_3 系、 $B_2O_3-BaO-ZnO$ 系、 $SnO-ZnO-P_2O_5$ 系、 $B_2O_3-ZnO-La_2O_3$ 系、 $P_2O_5-B_2O_3-R'_2O-R''O-TiO_2-Nb_2O_5-WO_3-Bi_2O_3$ 系、 TeO_2-ZnO 系、 $B_2O_3-Bi_2O_3$ 系、 $SiO_2-Bi_2O_3$ 系、 SiO_2-ZnO 系、 B_2O_3-ZnO 系、 P_2O_5-ZnO 系、 $ZnO-B_2O_3-SiO_2-Al_2O_3$ 系、 $Bi_2O_3-B_2O_3-SiO_2-Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3-ZnO-B_2O_3-SiO_2$ 系、 $Bi_2O_3-ZnO-B_2O_3-SiO_2-Al_2O_3$ 系、 $P_2O_5-Nb_2O_5-TiO_2-R'_2O$ 系、 $SiO_2-TiO_2-R'_2O-R''O$ 系、 $SiO_2-B_2O_3-Nb_2O_5-R'_2O$ 系、 $P_2O_5-R'_2O-R''O$ 系、 $SiO_2-Bi_2O_3-R'_2O$ 系、 $SiO_2-Bi_2O_3-BaO$ 系、 $SiO_2-Bi_2O_3-La_2O_3-R''O$ 系等の各種のガラスが好適に例示される。なお、上記式において、 R' はアルカリ金属元素、 R'' はアルカリ土類金属元素を、それぞれ示す。

また、レンチキュラーレンズを構成するガラスの熱膨張係数としては、各種プラスチックの熱膨張係数よりも低い、 $25 \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 程度のガラスを用いるのが好ましい。

[0026] 本発明において、レンチキュラーレンズ24を形成するガラスの屈折率には、特に限定は無いが、基板ガラス20の屈折率と同等及びそれ以上であることが好ましい。ここで、同等は、0.01前後を含むものとする。つまり、同等という場合は、基板ガラス20の屈折率が1.50の場合、レンチキュラーレンズ24を形成するガラスの屈折率が1.49を含むものを意味する。

レンチキュラーレンズ24を形成するガラスの屈折率が基板ガラス20の屈折率より大きく低いと、基板ガラス20とレンチキュラーレンズ24との界面で全反射が起こり、透過率が低下したり、2重像が発生したりする可能性がある。

例えば、基板ガラスの屈折率が、1.50の場合、レンチキュラーレンズを構成するガラスの屈折率は、基板ガラスの屈折率よりも高い1.51～2.00の屈折率であるのが好ましい。特に、レンチキュラーレンズを構成するガラスの屈折率は、基板ガラスの屈折率と同等、もしくはそれ以上（たと

えば、0.01以上）高いのが好ましい。より具体的には、0.01～0.30程度高いのが好ましい。このような屈折率の差を設けることにより、よりレンズ構造体の焦点距離を短くすることが出来る。

[0027] また、レンチキュラーレンズ24の厚み t にも、特に限定は無いが、300 μm 以下であることが好ましい。レンチキュラーレンズ24の厚みが300 μm を超えると、後述するレンチキュラーレンズ製造工程において、ガラスフリット融着時の収縮が大きくなり、クラックが発生したり、ガラスが割れてしまう可能性がある。

ここにおいて、レンチキュラーレンズ24の厚み t とは、図2の（C）に示す如く、レンズの頂点とレンチキュラーレンズ24の底面との間の距離を示す。

一方、レンチキュラーレンズ24の厚みの下限は特に無いが、後述するガラスフリットの粒子径と同程度の厚みになると、ガラスフリットを融着させてレンズ表面を平滑にすること、および、レンズ形状を維持することの両立が難しくなる可能性がある。

以上の点を考慮すると、レンチキュラーレンズ24のより好ましい厚み t は、10～200 μm である。

[0028] さらに、レンチキュラーレンズ24のレンズ高さ h やレンズ半径 r は、組み合わせる表示装置12の解像度（画素ピッチ）、要求される焦点距離、鑑賞距離、視野角等に応じて、公知の立体画像の表示装置に用いられるレンチキュラーレンズと同様に、適宜、設定すればよい。レンズ高さ h の一例として、10～250 μm が挙げられ、またレンズ半径 r の一例として、10～250 μm が挙げられるが、勿論これらに限定されるものではない。

[0029] このような基板ガラス20とガラス製のレンチキュラーレンズ24とからなるレンズ構造体14（本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体）は、後述する本発明の製造方法で好適に製造することができ、大型のガラス製のレンチキュラーレンズ構造体を容易に製造することができる。

すなわち、本発明は、立体表示装置等の画面サイズ大型化に、容易に対応

することが可能である。また、従来の樹脂製のレンズ構造体に比べ、本発明によるレンズ構造体は、全体がガラス製で、熱膨張が少ないので、この点でも画面サイズの大型化に容易に対応できる。

[0030] 本発明のレンズ構造体 14 の製造方法は、まず、基板ガラス 20 に、基板ガラス 20 よりも軟化点の低いガラスフリットとバインダとを含むガラスフリットペーストを塗布する。なお、塗布により得られた塗膜は、必要に応じて乾燥してもよい。

次に、塗膜に、第 1 の温度で成形型をプレスして、成形型の形状を転写させる。次に、転写された塗膜に対し、第 1 の温度よりも高温の第 2 の温度で脱バインダを行う。さらに、第 2 の温度よりも高温で、かつ、基板ガラス 20 の軟化点よりも低温の第 3 の温度で焼成を行なって、ガラスフリットの融着およびガラスフリットの基板ガラスへの融着を行なう。

[0031] 以下、図 4 (A) ~ (E)、および、図 5 のフローチャートを用いて、本発明のレンズ構造体 14 の製造方法の一例を、具体的に説明する。

[0032] 初めに、図 4 (A) に示すように、基板ガラス 20 を準備する。

他方で、レンチキュラーレンズ 24 となるガラスフリットペースト（以下、ペーストと称する。）を調製する。このペーストは、少なくとも、ガラスフリット（ガラスの微粒子）と、バインダとを混合し、混練してなる、バインダ中にガラスフリットを分散してなるペーストである。

[0033] ガラスフリット（すなわち、レンチキュラーレンズ 24 となるガラス）は、基板ガラス 20 よりも軟化点が低いガラスであるのが好ましく、特に、基板ガラス 20 の軟化点よりも 50℃以上低いガラスからなるガラスフリットであるのが好ましい。すなわち、本発明においては、レンチキュラーレンズ 24 は、基板ガラス 20 の軟化点よりも低い軟化点を有する材料で形成されるのが好ましい。

ガラスフリットの軟化点が基板ガラス 20 の軟化点よりも低く、特に 50℃以上低ければ、ガラスフリットの基板ガラスへの融着を基板ガラスの軟化点よりも低い温度でできるので、基板ガラス 20 が熱変形することを好適に

防止することができる。例えば、基板ガラス20がソーダライムガラスである場合、基板ガラス20の軟化点が730℃付近なので、ガラスフリットの軟化点は680℃以下であるのが好ましい。

- [0034] 一方で、ガラスフリットの軟化点は、ペーストに含まれるバインダの分解温度よりも高温であるのが好ましい。バインダの種類によっても異なるが、特に、ガラスフリットの軟化点は350℃以上であることが好ましい。

このような軟化点を有するガラスフリットを用いることにより、後述する第2の温度による脱バインダ工程において、脱バインダとガラスの融着が同時に起こることを好適に防止できる。

- [0035] なお、ガラスフリットは、軟化点（ T_s ）とガラス転移温度（ T_g ）の差、すなわち、「 $T_s - T_g$ 」が大きい方が好ましい。

「 $T_s - T_g$ 」が大きいガラスフリット（ガラス材料）は、粘性曲線の傾きが小さい材料であり、温度変化に対する粘度変化が小さい材料であると考えられる。この粘度変化が小さいと、後述する第3の温度によるガラスフリットの焼結工程における形状の崩れを小さくすることができ、微細な形状を有するガラス製構造体をより高精度に作製することができる。

例えば、レンチキュラーレンズ用として使用するガラスフリットの「 $T_s - T_g$ 」が、110℃以上、特に、120℃以上であるのが好ましい。

- [0036] ガラスフリットの平均粒子径は10 μm 以下であるのが好ましい。

ガラスフリットの平均粒子径を10 μm 以下とすることにより、ペーストを塗布／乾燥して形成された塗膜の表面粗度が大きくなるのを防止して、後述するプレス工程における成形型の形状の転写をより確実に行なうことが可能となり、さらに、成形型の破損をより確実に防止できる。

なお、粒子径の下限には特に限定は無いが、ガラスフリットを作製する際におけるガラス粉碎のコストを考慮すると、0.5 μm 程度以上が好ましい。

- [0037] 前述のように、ガラスフリットペースト（以下、単にペーストとも称する。）は、少なくともガラスフリットと、バインダとを混合してなるペースト

である。

本発明において、バインダは、基板ガラス面に塗布されたペーストを基板ガラス 20 上に保持し、後述するプレス工程においてガラスフリットが基板ガラス 20 から剥がれないよう、ガラスとの密着性を発現する役割、およびプレス工程において、ペーストを塗布して形成された塗膜の硬さを調整し、成形型の形状転写性を向上させる役割を果たす。

[0038] バインダ（すなわち、バインダ樹脂）には、特に限定はなく、各種の樹脂が利用可能である。

一例として、ニトロセルロース、アセチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース等のセルロース系高分子；天然ゴム；ポリブタジエンゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、イソプレン系合成ゴム；環化ゴム等の天然高分子；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアクリルニトリル、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリウレタン等の合成高分子等が例示される。

これらの樹脂は単独で用いてもよく、あるいは、混合または共重合体として用いてもよい。

[0039] この製造方法において、ペースト中のガラスフリットの含有率には特に限定は無いが、20～90重量%（以下、wt%という。）であるのが好ましい。

ペースト中におけるガラスフリットの含有率を20wt%以上とすることにより、1回のペーストの塗布で、十分な膜厚を確保することができ、所望の膜厚を得るために複数回の塗布を行なうことによるコストアップを抑制できる。他方、ペースト中におけるガラスフリットの含有率を90wt%以下とすることにより、ペーストの粘度が高くなり過ぎることを防止して、好適にペーストを均一に塗布することが可能となる。またガラスフリットの含有率を90wt%以下とすることにより、ペースト中におけるバインダの量も

十分に確保でき、これにより、十分な基板ガラス20と塗膜との密着性を得ることができる。

上記の点を考慮すると、ペースト中におけるガラスフリットの含有率は、より好ましくは50～80wt%である。

[0040] 他方、この製造方法で用いるペーストにおいて、バインダの含有量にも特に限定はないが、ガラスフリット100重量部に対し、バインダが1～50重量部が好ましい。

ガラスフリット100重量部に対し、バインダを1重量部以上とすることにより、基板ガラス20とペーストの塗膜との密着性を十分に確保することができる。また、ガラスフリット100重量部に対し、バインダを50重量部以下とすることにより、後述するプレス工程における塗膜の剛性を十分に得ることができ、成形型への塗膜の付着等も防止できる。また、バインダを50重量部以下とすることにより、脱バインダ工程によって生じる空隙を少なくでき、その後のガラスフリットの焼成工程における形状変化を小さくして、レンチキュラーレンズ24の形状の制御を、より高精度に行なうことができる。

上記の点を考慮すると、ペースト中におけるバインダの量は、より好ましくは、ガラスフリット100重量部に対して5～30重量部である。

[0041] なお、ペーストには、このような成分以外に、ペーストの粘度調整や、ガラスへの塗布性を向上させるために、必要に応じて溶剤を含んでいても良い。

溶剤としては、トルエン、キシレン、テトラリン等の炭化水素系、メタノール、エタノール等のアルコール系、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系、酢酸メチル、酢酸エチル等のエステル系、エチレングリコール系、ジエチレングリコール系の各溶剤などが使用できる。

さらに、ペーストには、塗布性を向上させるための界面活性剤や、塗膜の硬さを調整するための可塑剤等を必要に応じて添加しても良い。

[0042] ペーストの調製方法には特に限定はなく、例えば、ガラスフリットおよび

バインダ、あるいはさらに溶剤等のそれ以外の必要な成分を、混合装置や混練装置に所定量投入し、ガラスフリットが均一に分散するように十分に混合し、混練すればよい。

一例として、バインダと溶剤との混合物（いわゆるビヒクル）を調製し、このビヒクルに、ガラスフリット、および、その他の成分を投入、混合して、ペーストを調製すればよい。

[0043] このようにしてペーストを調製したら、図4（B）に示すように、ペーストを基板ガラス20の表面に塗布する。

本発明の製造方法において、ペーストの塗布方法には特に限定は無く、公知の塗布方法が各種利用可能である。

一例として、ローラー塗布、手塗り、刷毛塗り、スピンコート、ディップコート、スクリーン印刷、カーテンフロー、バーコート、ダイコート、グラビアコート、マイクログラビアコート、リバースコート、ロールコート、フローコート、スプレーコート等の塗布方法が例示される。

これらのうち、大面積塗布が容易であり、また、1回の塗布で十分な厚膜が得られる等理由から、ダイコートやスクリーン印刷が好ましく利用される。

[0044] なお、ペーストの塗布厚は、形成するレンチキュラーレンズ24の厚み t （形状高さ）、後述する成形型で形成するレンチキュラーレンズ24の凹凸の形状等に応じて、適宜設定すればよい。

[0045] さらに、図4（B）に示すように、ペーストを基板ガラス20の表面に塗布したら、必要に応じて、その塗膜（すなわちペーストの塗膜）を乾燥して塗膜30とする。

ペーストの乾燥方法には特に限定はなく、例えば、ペーストが塗布された基板ガラス20をオープンで加熱する方法、UVを照射する方法等を用いることができる。

なお、加熱によりペーストの塗膜を乾燥させる場合は、バインダが変質しない程度の温度で加熱することが好ましい。具体的には、大気中において8

0～200℃の温度で、5～60分間の加熱であるのが好ましい。

[0046] また、塗膜30の乾燥を行なうと、塗膜30の層厚はペーストの塗布厚よりも薄くなるので、この際には、乾燥後に得られる塗膜30の層厚を考慮して、前述のペーストの塗布厚を設定するのが好ましい。

[0047] このようにして塗膜30を基板ガラス20の表面に形成したら、次いで塗膜30を加熱して第1の温度とする。

なお、塗膜30の加熱方法には特に限定はなく、オーブンで加熱する方法等、公知の加熱方法が各種利用可能である。この点に関しては、以下の第2の温度および第3の温度への加熱も同様である。

[0048] 第1の温度には、特に限定はなく、塗膜30のバインダが軟化して、成形型32によるプレス成形が可能となる温度を、バインダの種類等に応じて、適宜、設定すればよい。すなわち、この第1の温度の下限は、ペーストに含まれるバインダの部分が軟化する温度以上であり、上限の温度は、ペーストに含まれるバインダの部分が分解、変質しない温度より低い温度である。例えば、この第1の温度範囲は、100～200℃とするのが好ましい。

後述するように、本発明においては、この塗膜30を第1の温度にして、成形型32でプレスすることにより、塗膜30をレンチキュラーレンズ24の形状に成形する。ここで、第1の温度を100℃以上とすることにより、多くのペーストについては、ペースト層のバインダ部分を十分に軟化することができ、正確な成形を行なうことが可能となる。また、第1の温度を200℃以下とすることにより、温度が高すぎることに起因するバインダの軟化し過ぎを抑制して、これに起因する成形型への付着や、加熱し過ぎによるバインダの分解や変質を、好適に防止することができる。

[0049] 塗膜30を第1の温度としたら、図4（C）～図4（D）に示すように、形成するレンチキュラーレンズ24の凹凸の形状に応じた凹凸が形成された押圧面を有する成形型32によって塗膜30をプレス（押圧）する。

なお、プレスを行う際には、成形型32は加熱されていても良い。成形型32の加熱温度には、特に限定はなく、塗膜30と同様に、バインダの種類

等に応じて、適宜、設定すれば良いが、100～200℃とするのが好ましい。

[0050] 図示例において、成型型32は、ロール型の成型型であり、円筒の周面に、周方向に延在する凹部（溝）32aを、円筒の中心線方向に配列してなるものである。この凹部32aは、すなわち、レンチキュラーレンズ24を構成するシリンドリカルレンズに応じた円弧状の凹部である。

また、この成型型32は、円筒の中心線と一致する支軸32bによって、支持部材34に回転自在に軸支される。このような成型型32を、図4（D）に示すように、塗膜30に押圧して、矢印方向に移動することにより、略円筒形状の成型型32を塗膜30に押圧したまま、支軸32bを中心に回転して矢印方向に転がす。

[0051] 次いで、図4（D）～図4（E）に示すように、成型型32を塗膜30から取り外す。

これにより、塗膜30に成型型32の形状を転写して、レンチキュラーレンズ24の凹凸に応じた所定の形状に成形することができる。

[0052] 本発明の製造方法においては、ガラスを加熱して直接に成型型によって成形するのではなく、より柔らかい塗膜30をプレス成形することで、プレスの温度や圧力を低く抑え、プレス条件をマイルド（穏やか）にすることができるので、高価なプレス金型の損耗を殆ど無くして長寿命とすることができ、低コストで、ガラス製レンチキュラーレンズ構造体を作製することが可能となる。しかも、本発明の製造方法は、柔らかい塗膜30を、比較的低温かつ低圧力でプレス成形するので、非常に微細な成形を行なうことができ、微細な凹凸を有する全体がガラス製のレンチキュラーレンズ構造体を、高精度に製造することができる。

また、塗膜30の成形性や、塗膜30と成型型32との離型性（剥離性）を、ペーストに含有させるバインダで制御することができる。すなわち、成形性や離型性が、ガラスフリットの材料特性には依存しないので、ガラスフリットの材料選択範囲が広い。

[0053] 成形型 3 2 の形成材料には、特に限定はなく、所望の寸法精度を付与することができ、塗膜 3 0 のプレスによる変形が少なく必要な精度を維持することができ、かつ、プレス時の温度により軟化や変質をしない材料であれば、各種のものが利用可能である。

例えば、金属、セラミックス等が使用できる。具体的には、金属型の材質としてはニッケルや焼き入れ鋼、その他、セラミック焼成品のプレス成型型に使用される各種のものが例示される。また、セラミック型の材質としては、窒化珪素、アルミナ、ジルコニア等がある。

[0054] ここで、図 4 に示す例では、成形型 3 2 として、連続的に成形を行なうことができるロール型を例示している。

平面型の成形型の場合、2次元の型加工が容易であるが、その反面、面全体に荷重をかける必要があり、プレス面積に応じてより多くの荷重を必要とし、且つロール型に比べ離型がし難い。

他方、ロール型の場合は、例えば、図 3 に示すような、レンチキュラーレンズ 2 8 を構成するシリンドリカルレンズが傾斜して配列されるような、複雑な 2 次元加工が難しい。その反面、成形型の荷重が線状に集中してかかるため、少ない荷重で良好に形状転写でき、かつ、離型も容易である。

従って、成形型 3 2 は、直線型のシリンドリカルレンズを配列してなるレンチキュラーレンズの形状を有するレンチキュラーレンズ構造体を製造する場合については、ロール型の成形型が、好適に利用可能である。

[0055] なお、本発明の製造方法においては、後述する第 2 の温度での脱バインダ工程において成形した塗膜 3 0 からバインダが抜け、さらに、第 3 の温度での焼成工程において、塗膜 3 0 内に存在する空隙、および、脱バインダによって生じた空隙を埋めるようにガラスフリットが融着する。

そのため、成形型 3 2 で成形した塗膜 3 0 全体では、体積収縮が避けられない。従って、塗膜 3 0 をプレス成形する成形型 3 2 は、その収縮を織り込んで、金型の形状を設計することが必要である。

[0056] 成形型 3 2 によるプレス圧力は、ペーストの材料によっても異なるが、1

0～80 MPaであるのが好ましい。

プレス圧力を10 MPa以上とすることにより、成型型32の形状を確実にペースト層に転写することができ、すなわち、十分な成型形状の転写性を得ることができる。また、プレス圧力を80 MPa以下とすることにより、圧力が高すぎることに起因する基板ガラス20や成型型32の破損を好適に防止できる。上記の点を考慮すると、成型型32によるプレス圧力は、より好ましくは、30～50 MPaである。

なお、成型型32による塗膜30のプレス速度にも特に限定は無いが、早すぎると十分な成形が困難となり、遅すぎると生産性の低下につながるので、毎分2～50 cmが好ましい。

[0057] このようにして、成型型32によって塗膜30をプレスして成形したら、次いで、プレス成形されたペーストの塗膜30を第1の温度よりも高温の第2の温度にして、塗膜30からバインダを除去する脱バインダ工程を行なう。

[0058] 第2の温度すなわち脱バインダ温度は、バインダの種類に応じて、適宜設定すればよい。すなわち、この第2の温度の下限は、塗膜のペーストに含まれるバインダが分解する温度以上であり、上限の温度は、塗膜のペーストに含まれるガラスフリットのガラス転移点の温度よりも低い温度である。例えば、この第2の温度範囲は、300～500℃とするのが好ましい。また、脱バインダ時間（塗膜30を第2の温度に保つ時間）は、バインダの種類やペースト中のバインダの量によっても異なるが、5～60分が好ましい。

なお、第2の温度による脱バインダは、バインダの酸化分解を進めるため、大気雰囲気中で行なうのが好ましい。

[0059] このようにして、脱バインダを行なったら、次いで、第2の温度よりも高温で、かつ、基板ガラス20の軟化点よりも低温の第3の温度で焼成を行い、ガラスフリットを融着して、レンチキュラーレンズ24を完成させ、さらに、基板ガラス20とレンチキュラーレンズ24とを融着して、基板ガラス20とレンチキュラーレンズ24とが一体化されたレンズ構造体14を完成

する。

[0060] 第3の温度すなわち焼成温度は、使用するガラスフリットに応じて、適宜設定すればよい。すなわち、この第3の温度の下限は、塗膜中のガラスフリットのガラス転移点の温度以上の温度であり、上限の温度は、基板ガラスの軟化点の温度よりも低い温度である。例えば、この第3の温度範囲は、が、350～650℃で行うのが好ましい。

また、焼成雰囲気は大気下でも構わないが、フリット膜中に存在する気泡を積極的に膜外に排出するために、減圧下で焼成するのがより好ましい。

これにより、レンチキュラーレンズ24中に気泡が存在しなくなり、より透明性の高い膜を得ることが出来る。

[0061] 本発明の製造方法においては、バインダが分解する第2の温度まで塗膜30を加熱して、一定時間保持して脱バインダ処理を行い、その後、さらに、ガラスフリットの融着が起こる第3の温度まで加熱して一定時間保持して焼成を行い、ガラスフリットの融着を行うことが好ましい。

しかしながら、本発明はこれに限定はされず、例えばバインダが分解しやすい物である場合などは、第1の温度による塗膜30の成形終了後、第1の温度から、第3の温度まで、漸次、あるいは段階的に、塗膜30の温度を上昇していき、ガラスフリットの融着が起こる第3の温度まで加熱する途中で、脱バインダを終了させる方法も、好適に利用可能である。すなわち、この際には、第2の温度は一定温度ではなく、第1の温度超で、第3の温度未満の昇温中の温度が、第2の温度となる。

[0062] このような本発明の製造方法は、基板ガラスを加熱して直接に成型型によってプレス成形するのではなく、より柔らかいガラスフリットを含む塗膜30をプレスして、成形を行なうので、低コストで、材料および形状の選択自由度が高く、大面積化も容易であり、微細な凹凸の成形も可能である。

[0063] 以上、本発明のガラス製レンチキュラーレンズ構造体、立体表示装置、および、ガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法について詳細に説明したが、本発明は上述の例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲

において、各種の改良や変更を行なってもよいのはもちろんである。

実施例

[0064] 以下、本発明の具体的実施例を挙げ、本発明を、より詳細に説明する。本発明はこれらに限られるものではない。

[0065] [実施例 1]

< 1. 塗膜の形成工程 >

まず初めに、バインダ（ブチラル樹脂：株式会社クラレ製 Mowital B30H）20重量部を、溶剤（ブチルカルブトールアセテート）80重量部に溶解し、バインダ溶液（ビヒクル）を調製した。

続いて、このバインダ溶液100重量部と、ガラスフリット（ $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--ZnO--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3$ 系ガラス、熱膨張係数 $79 \pm 5 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 、軟化点 578°C 、屈折率1.72）100重量部とを混合して攪拌、混練し、ガラスフリットペーストを調製した。

[0066] 基板ガラス20として、板厚300 μm 角のソーダライムガラス（熱膨張係数 $85 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 、軟化点 735°C 、屈折率1.51）を用意した。

この基板ガラス20に、マスク厚200 μm のメタルマスクを用い、スクリーン印刷法によって、調製したペーストを塗布し、塗膜を形成した。その後、ペーストを塗布した基板ガラス20を、乾燥機に入れて、 180°C で40分乾燥することにより、厚さが150 μm の塗膜30が形成された基板ガラス20を得た。

[0067] < 2. プレス工程 >

上記塗膜30が形成された基板ガラス20を、定盤を 120°C に加熱したプレス機にセットした。塗膜30の上に、 200°C に加熱した、レンチキュラーレンズに対応する凹凸が形成されたロール状の成形型32を、基板ガラスにかかる圧力が45MPaになるように押し当てながら、プレス機の定盤を毎分3.3cmの速度で移動させ、プレスし、塗膜の表面に凹凸を形成した。

なお、成形型32は、ニッケル製で、成形型32（円筒）の周方向に延在

する、半径が $90\mu\text{m}$ で深さが $90\mu\text{m}$ の円弧状の凹部（溝）32aを、プレス幅が 500mm となるように成型型32の中心線方向に連続的に配列してなるものを用いた。

[0068] その後、成型型32を塗膜30から離し、成型型32の形状（すなわちレンチキュラーレンズ24）が転写された塗膜30を得た。任意の10点でレンズ半径 r およびレンズ高さ h を測定し、その平均値を塗膜30のレンズ半径 r およびレンズ高さ h とした。

その結果、レンズ半径 r は約 $90\mu\text{m}$ 、レンズ高さ h は約 $90\mu\text{m}$ であり、成型型32の形状が精度良く転写されていた。なお、レンズ半径 r およびレンズ高さ h は、塗膜の断面を光学顕微鏡で観測することにより得た。

[0069] <3. 焼成工程>

成型型32の形状が転写された塗膜30が形成された基板ガラス20を、焼成炉に入れ、大気雰囲気中で $10^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で 450°C まで昇温し、 450°C で90分保持して脱バインダを行った。

その後、焼成炉内を 30Pa に減圧し、かつ $10^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で 540°C まで昇温し、 540°C で30分保持することで焼成して、ガラスフリットの融着を行い、図2に示されるような、基板ガラス20とレンチキュラーレンズ24とが、直接融着して接合されたガラス製レンチキュラーレンズ構造体14を得た。

[0070] <4. 評価>

得られたレンズ構造体14のレンズ形状を、以下の手法により測定した。すなわち、レンチキュラーレンズ24を構成するシリンドリカルレンズの延在方向（図2（A）のY方向）に対して、垂直方向（同X方向）に沿って、レンズ面の表面輪郭形状を測定した。

測定したレンズ構造体14の形状は、焼成による収縮や軟化したフリットガラスのダレ等の影響により、成型型32の形状が転写された塗膜30のそれよりも主に垂直方向に収縮したような形状であった。そこで、形状のダレの大きいレンズ谷部を除外したレンズ有効部に円をフィッティングすること

によりレンズ半径 r を、レンズ頂点ーレンズ谷部最低点の差からレンズ高さ h を、それぞれ求めた。

その結果、レンズ半径 r は $86.9\ \mu\text{m}$ 、レンズ高さ h は $60.4\ \mu\text{m}$ であった。材料の屈折率から計算すると、焦点距離は $121\ \mu\text{m}$ である。

これと全く同じ形状で、PMMA（ポリメチルメタアクリレート 屈折率 1.5）製のレンチキュラーレンズを、同じ基板ガラス 20 に接着してなる、レンチキュラーレンズ構造体の場合について、焦点距離を計算すると、焦点距離は $174\ \mu\text{m}$ となった。すなわち、本発明のレンズ構造体 14 は、PMMA 製のレンチキュラーレンズを用いる同構成のレンズ構造体に比して、焦点距離を $174\ \mu\text{m}$ から $121\ \mu\text{m}$ と、約 7 割小さくすることができる。

逆に、この PMMA 製のレンチキュラーレンズを用いる同構成の構造体で、同じ焦点距離 $121\ \mu\text{m}$ を得ようとした場合、レンズ半径は $60.3\ \mu\text{m}$ とやはり 7 割の値となり、レンズとしては、それだけきつい形状となり、製作がより難しい形状となる。

また、一般的なソーダライムガラス（屈折率 1.51）も PMMA とほぼ同じ屈折率であるので、ソーダライムガラスを直接成型する方法においても、PMMA と同等の形状を実現する必要があり、製作が難しい形状となる。

以上の結果より、本発明の効果は、明らかである。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明によれば、耐久性が高く、熱に対して安定した映像を実現し、画面の大型化にも対応でき、また携帯電話や携帯ゲーム機にも好適な、焦点距離を短くすることができるガラス製のレンチキュラーレンズ構造体を、低コストで容易に実現できる。特に、本発明のレンチキュラーレンズ構造体は、レンチキュラーレンズ方式の立体表示装置に対し有効に利用可能である。

なお、2010年4月21日に出願された日本特許出願2010-097804号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の開示として取り入れるものである。

符号の説明

- [0072] 1 0 (立体)表示装置
- 1 2 表示ユニット
- 1 4, 2 6 (ガラス製レンチキュラー)レンズ構造体
- 2 0 基板ガラス
- 2 4, 2 8 レンチキュラーレンズ
- 3 0 塗膜
- 3 2 成形型
- 3 4 支持部材

請求の範囲

- [請求項1] 基板ガラス上に、前記基板ガラスとは異なる組成のガラスからなるレンチキュラーレンズが形成されていることを特徴とするガラス製レンチキュラーレンズ構造体。
- [請求項2] 前記レンチキュラーレンズを構成するガラスの屈折率が、前記基板ガラスの屈折率以上であることを特徴とする請求項1に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体。
- [請求項3] 前記レンチキュラーレンズを構成するガラスが、前記基板ガラスの軟化点よりも低いガラスにより形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体。
- [請求項4] レンチキュラーレンズを構成するガラスの屈折率が、基板ガラスの屈折率よりも0.01～0.50高いことを特徴とする請求項2または3に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体。
- [請求項5] 前記レンチキュラーレンズを構成するガラスの厚みが300 μ m以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体と、前記ガラス製レンチキュラーレンズ構造体に対面して配置される、画素位置が固定されている表示ユニットとを備えたことを特徴とする立体表示装置。
- [請求項7] 基板ガラスの表面に、前記基板ガラスの軟化点よりも低い軟化点を有するガラスフリットおよびバインダを含むペーストを塗布して塗膜を形成する工程と、
 前記バインダが軟化する第1の温度で、凹凸が形成された成型型を前記塗膜の表面に押し当てて離し、前記塗膜の前記表面に凹凸を形成する工程と、
 前記第1の温度よりも高い第2の温度で、前記塗膜中のバインダを除去する工程と、

前記第 2 の温度よりも高い第 3 の温度で、前記ガラスフリットを融着させる工程とを有することを特徴とするガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法。

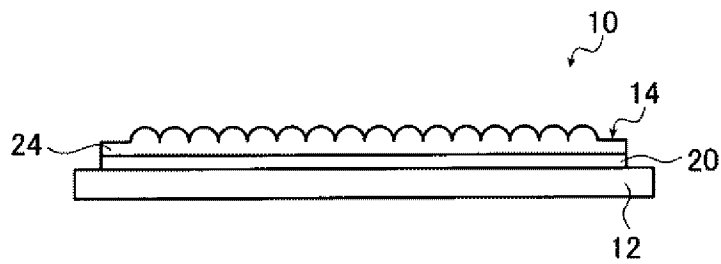
[請求項 8] 前記第 1 の温度は、前記ペーストの中のバインダが軟化する温度以上で、バインダが分解する温度よりも低い温度であり、前記第 2 の温度は、前記塗膜中のバインダを分解、除去できる温度以上で、前記塗膜中のガラスフリットのガラス転移点の温度よりも低い温度であり、第 3 の温度は、前記塗膜中のガラスフリットのガラス転移点以上の温度で、基板ガラスの軟化点の温度より低い温度であることを特徴とする請求項 7 に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法。

[請求項 9] 前記塗膜の表面に形成される凹凸は、レンチキュラーレンズを構成する凹凸であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法。

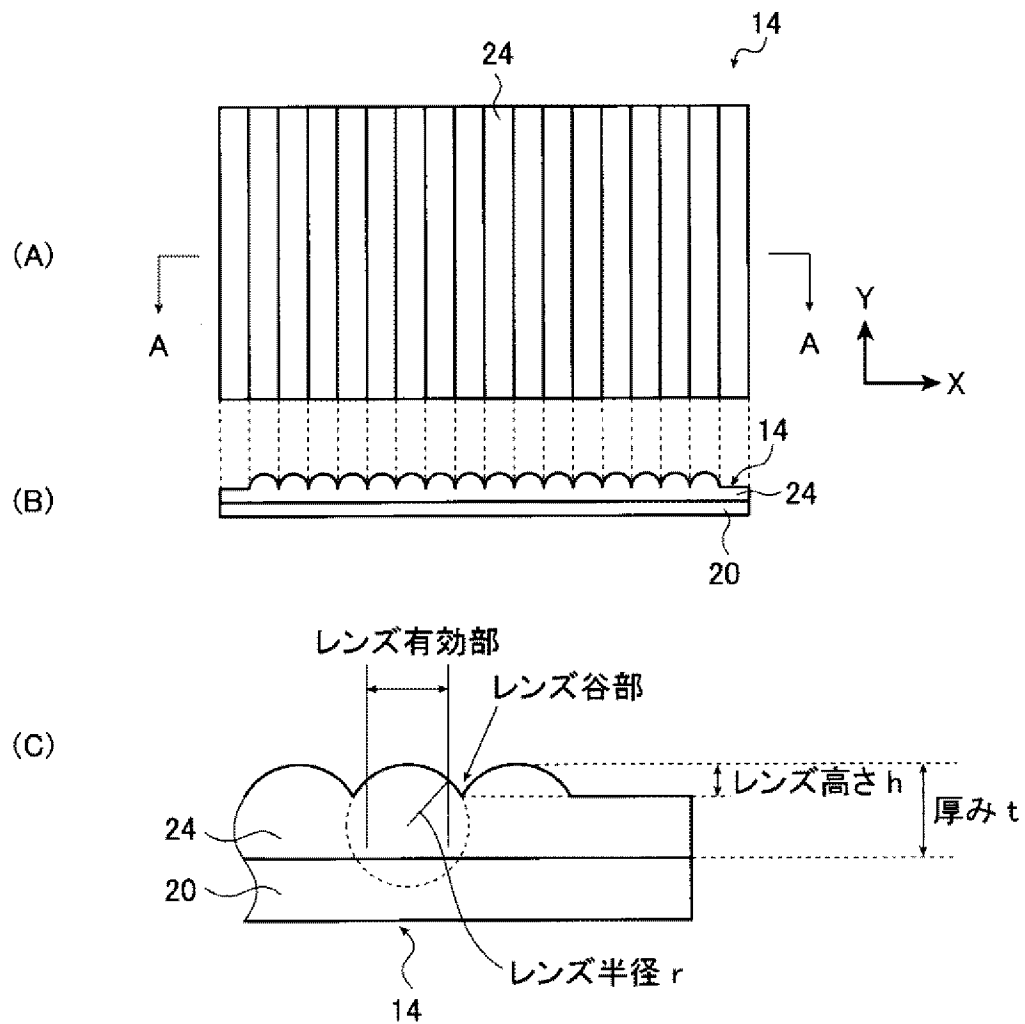
[請求項 10] 前記第 1 の温度から第 3 の温度まで漸次、あるいは段階的に上昇させ、前記塗膜中のバインダを除去する工程、および前記ガラスフリットを融着させる工程を漸次、あるいは段階的に行なうことを特徴とする請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法。

[請求項 11] 前記基板ガラスの軟化点よりも 50℃以上低い軟化点を有するガラスフリット、およびバインダを含むペーストを塗布して塗膜を形成することを特徴とする請求項 7 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のガラス製レンチキュラーレンズ構造体の製造方法。

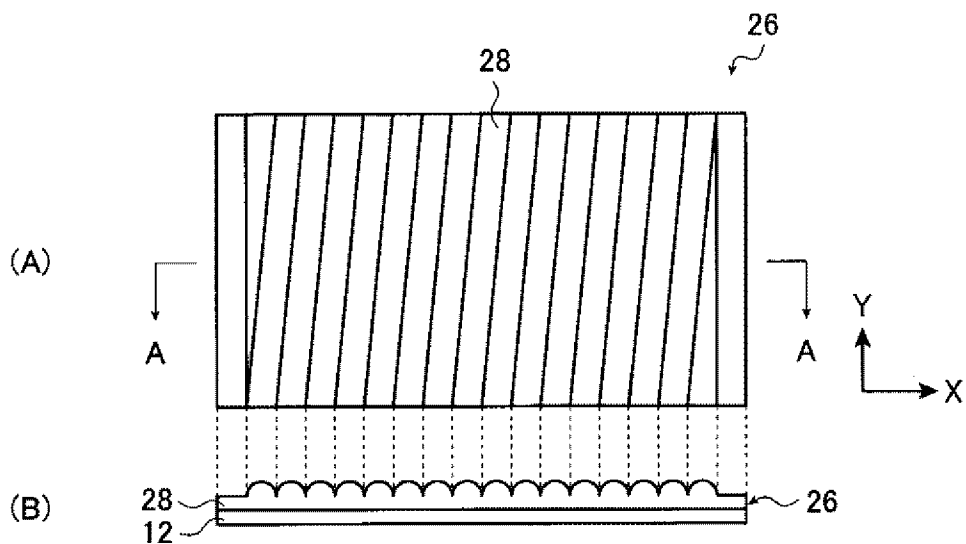
[図1]



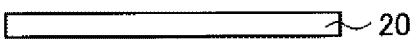
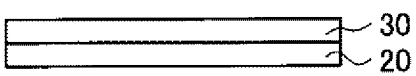
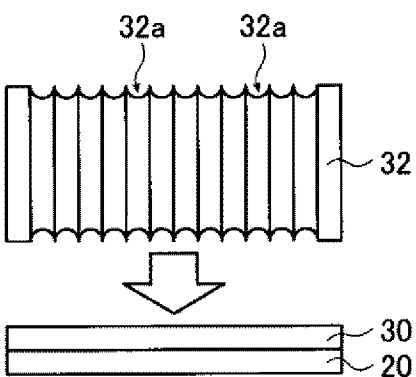
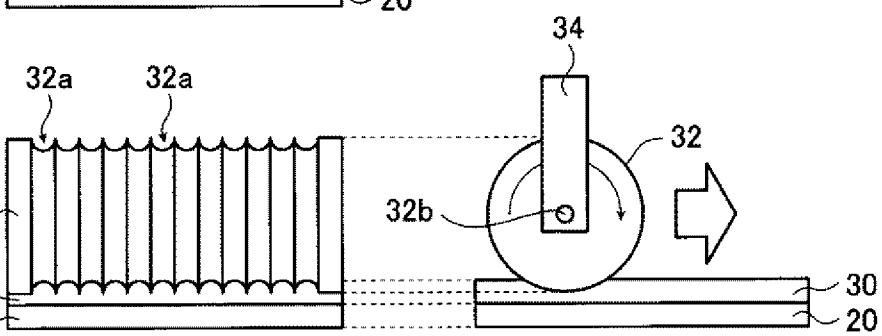
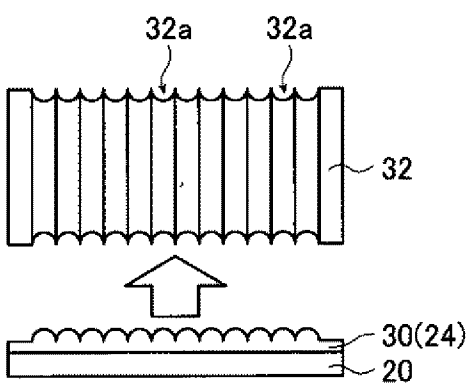
[図2]



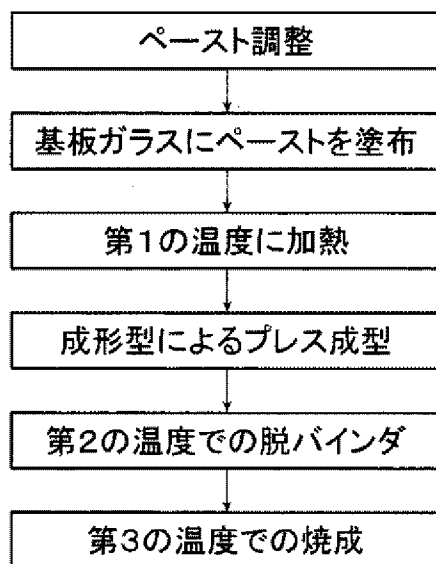
[図3]



[図4]

(A)  20(B)  30
20(C)  32a 32a
32
30
20(D)  32a 32a
32 34 32
32b 30 20(E)  32a 32a
32
30(24)
20

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B3/00(2006.01)i, C03C17/04(2006.01)i, G02B3/06(2006.01)i, G02B27/22
(2006.01)i, H04N13/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B3/00, C03C17/04, G02B3/06, G02B27/22, H04N13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-40628 A (Toray Industries, Inc.), 26 February 2009 (26.02.2009), claims 1, 3; paragraphs [0011], [0012], [0055] to [0062] (Family: none)	1-5 6 7-11
X Y A	JP 9-230112 A (Toray Industries, Inc.), 05 September 1997 (05.09.1997), claims 1, 2, 5; paragraph [0103] (Family: none)	1, 3, 5 6 2, 4, 7-11
Y	JP 2008-191325 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0027], [0056]; fig. 9 & US 2008/0186572 A1	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 May, 2011 (18.05.11)

Date of mailing of the international search report
31 May, 2011 (31.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-242303 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 02 September 1994 (02.09.1994), claims 1, 2 (Family: none)	1-11
P, A	JP 2011-59156 A (Seiko Epson Corp.), 24 March 2011 (24.03.2011), claims 1, 2 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B3/00(2006.01)i, C03C17/04(2006.01)i, G02B3/06(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i,
H04N13/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B3/00, C03C17/04, G02B3/06, G02B27/22, H04N13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2009-40628 A (東レ株式会社) 2009.02.26, 請求項 1, 3、【0 0 1 1】、【0 0 1 2】、【0 0 5 5】 - 【0 0 6 2】 (ファミリーなし)	1-5 6 7-11
X Y A	JP 9-230112 A (東レ株式会社) 1997.09.05, 請求項 1, 2, 5、【0 1 0 3】 (ファミリーなし)	1, 3, 5 6 2, 4, 7-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 理弘

2 0

4 4 6 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-191325 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2008.08.21, 【0027】、【0056】、図9 & US 2008/0186572 A1	6
A	JP 6-242303 A (日本板硝子株式会社) 1994.09.02, 請求項1, 2 (ファミリーなし)	1-11
P, A	JP 2011-59156 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.03.24, 請求項 1, 2 (ファミリーなし)	1-11