(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
2018年4月5日(05.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/062149 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 3/00 (2006.01) *G02B 3/06* (2006.01)
B29C 59/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/034685

(22) 国際出願日： 2017年9月26日(26.09.2017)

(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 2016-191831 2016年9月29日(29.09.2016) JP
特願 2017-088814 2017年4月27日(27.04.2017) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

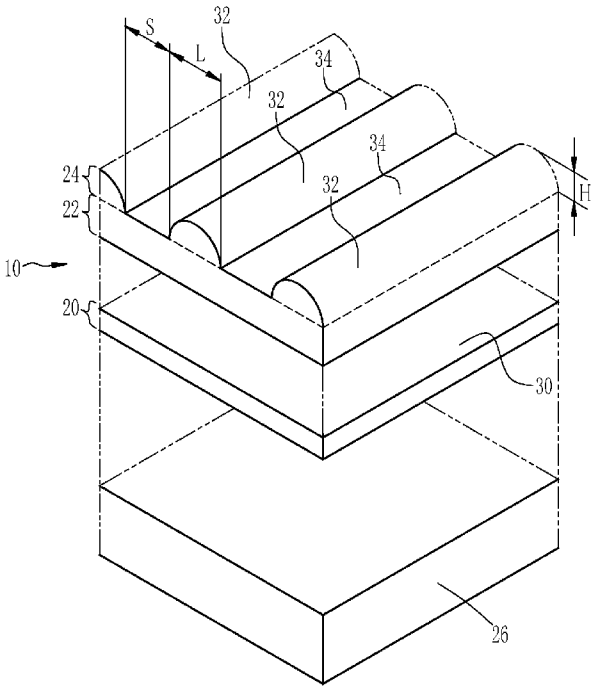
(72) 発明者: 橋本 斉和 (**HASHIMOTO, Kiyokazu**); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里２００番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 冨澤 秀樹 (**TOMIZAWA, Hideki**); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里２００番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 木戸 健夫 (**KIDO, Takeo**); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里２００番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 小林国際特許事務所 (**KYORITSU INSTITUTE**); 〒1700004 東京都

WO 2018/062149 A1

(54) **Title:** THREE-DIMENSIONAL OBJECT AND METHOD FOR MANUFACTURING THREE-DIMENSIONAL OBJECT

(54) 発明の名称： 立体造形物、及び、立体造形物の製造方法



(57) **Abstract:** The present invention provides a three-dimensional object having an excellent design while exhibiting high damage resistance and a method for manufacturing the three-dimensional object. A decorative member (10) includes a translucent sheet (22) and a lens part (24) in which a plurality of protruding lenses (32) is arranged in parallel rows. The sheet (22) has a curved surface. The lens part (24) is provided on the front surface of the sheet (22) and is curved along the curved surface of the sheet (22). The curved surface includes three regions having mutually different normal

［続葉有］

豊島区北大塚２丁目２５番１号 アミックス大塚ビル２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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

line directions with one of the normal line directions configured to tilt relative to a plane including the other two normal line directions. The lens part (24) has at least one gap (34) formed between adjacent lenses (32).

(57) 要約：意匠性に優れるとともに耐破損性の高い立体造形物、及び、立体造形物の製造方法を提供する。装飾部材（１０）は光透過性のシート（２２）と、突条の複数のレンズ（３２）が並列に配されたレンズ部（２４）とを備える。シート（２２）は曲面とされたシート面を有する。レンズ部（２４）は、シート（２２）の表面側に、曲面に沿って湾曲して設けられている。上記曲面は、法線の方向が異なる３つの領域を有し、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ形状である。レンズ部（２４）は、隣接するレンズ（３２）間のうちの少なくとも１つに隙間（３４）が形成されている。

明　細　書

発明の名称 ： 立体造形物、及び、立体造形物の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、立体造形物、及び、立体造形物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車の内装または電化製品の外装などの意匠性を高めたり差別化するためのものとして、加飾フイルムが知られている。加飾フイルムとしてはフイルム基材に図柄を印刷などにより施したものが多いが、こうした加飾フイルムは、表現力の向上や表現の多様化などの意匠性に限界があった。

[0003] 意匠性を向上させるために、半円柱状のいわゆるシリンドリカルレンズをその延在方向と直交する方向に多数並べたレンチキュラーシートを用いることが知られている。例えば、下記特許文献１では、レンチキュラーシートを３次元形状に形成した玩具体（立体造形物）が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－１３１２６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特許文献１では、破損防止についての配慮がなされておらず、使用中に割れてしまうなどの問題があった。特に、過酷な環境下で使用される自動車の内装や電気製品の外装として用いた場合、前述した問題が顕著となるため、改善が求められていた。

[0006] 本発明は、意匠性に優れるとともに耐破損性の高い立体造形物、及び、このような立体造形物を製造する立体造形物の製造方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の立体造形物は、光透過性のシートと

、突条の複数のレンズが並列に配されたレンズ部とを備える。シートは、曲面とされたシート面を有する。レンズ部は、シートの少なくとも片面に、曲面に沿って湾曲して設けられている。上記曲面は、法線の方向が異なる３つの領域を有し、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ形状である。レンズ部は、隣接するレンズ間のうちの少なくとも１つに隙間が形成されている。

[0008] レンズの幅をＬ、隙間の幅をＳとしたときに、０．０１≦Ｓ／Ｌ≦８．００

を満たすことが好ましい。

[0009] 隙間は、曲面の曲率半径が１００ｃｍ以下であるエリアに設けられていることが好ましい。

[0010] シートは、表面側に凸形状に形成されており、レンズ部は、シートの表面側に設けられていることが好ましい。

[0011] 隙間の幅が異なる複数のエリアが設けられていることが好ましい。

[0012] レンズは、レンズの延びた方向とは垂直な断面が半円状に形成されていることが好ましい。

[0013] レンズの高さをＨとしたときに、５μｍ≦Ｈ≦３００μｍを満たすことが好ましい。

[0014] レンズの幅をＬとしたときに、３０μｍ≦Ｌ≦１０００μｍを満たすことが好ましい。

[0015] シートとレンズ部とは互いに材質が異なり、レンズ部が、架橋構造を有する重合体から形成されていることが好ましい。

[0016] 重合体が、光の照射により架橋されていることが好ましい。

[0017] シートの裏面側に、画像が形成された画像形成部を有することが好ましい。

[0018] 画像形成部の裏面側に、樹脂を射出することにより形成された樹脂層を有することが好ましい。

[0019] また、上記目的を達成するために、本発明の立体造形物の製造方法は、造

形材準備工程と、立体造形物形成工程と、隙間形成工程とを有する。造形材準備工程は、シート面を有する光透過性のシートの少なくとも片面に、突条の複数のレンズが並列に配されたレンズ部を備えたシート状の造形材を準備する。立体造形物形成工程は、法線の方向が異なる３つの領域を有し、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ曲面に沿って湾曲した形状に、造形材を変形させ、立体造形物を形成する。隙間形成工程は、レンズ部の隣接するレンズ間のうちの少なくとも１つに隙間を形成する。

発明の効果

[0020] 本発明の立体造形物、及び、本発明の立体造形物の製造方法により製造された立体造形物は、曲面に沿って突条の複数のレンズが並列に配されたレンズ部を有するため、光の見え方により変化を与え、意匠性に優れる。また、本発明の立体造形物、及び、本発明の立体造形物の製造方法により製造された立体造形物は、レンズ間に隙間を設けて衝撃などを吸収するようにしたので、耐破損性が高い。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明を実施した装飾部材の使用態様を示す説明図である。

[図2]曲面とされた装飾部材の表面の説明図である。

[図3]装飾部材の分解図である。

[図4]レンズ間の隙間と、画像の見え方に変化を与えられる範囲との関係を示す説明図である。

[図5]装飾部材を図１、２のＹ方向に切断した状態を示す断面図である。

[図6]曲率半径の算出手順を説明するための説明図である。

[図7]造形材製造装置の概略図である。

[図8]成型装置の断面概略図である。

発明を実施するための形態

[0022] 図１において、立体造形物の一例を示す装飾部材１０は、自動車１１の内装品とされている。装飾部材１０は、他の内装品に埋め込むように取り付け

られており、本実施形態では、ダッシュボード１４に取り付けられている。なお、図１において、矢線Ｘは上下方向、矢線Ｙは自動車の左右方向、矢線Ｚは自動車の前後方向をそれぞれ意味する。

[0023] 装飾部材１０の表面は、突条の複数のレンズ３２が配列されたレンズ部２４（図３参照）が設けられ、装飾部材１０は、これら複数のレンズ３２の作用によりレンズ部２４の背後（裏面側）に設けられた画像３０（図３参照）の見え方に変化を与える機能を有している。なお、本実施形態では、図１における上下方向に長いレンズ３２を左右方向に配列した例で説明を行うが、レンズの配列方向や配置角度（長手方向をどの方向へ向けた状態でレンズを配置するか）については自由に変更できる。また、例えば、左右に振れながら上下に延びる波型のレンズを左右方向に配列してもよい。

[0024] 装飾部材１０は、観察者側（表面側であり、本例では自動車１１の後側）に凸の、湾曲した形状に形成され、断面楕円弧状にされた前面部１０Ａと、前面部１０Ａの左右に配され、球面状にされた側面部１０Ｂとが一体に形成されたものである。立体造形物の他の例としては、装飾部材１０と異なる湾曲形状をもち、ステアリングホイール１５、ドアパネル１６の例えば一部として取り付ける装飾部材が挙げられる。また、立体造形物は、自動車の内装品に限られず、例えば、家電、スーツケース、玩具などでもよい。

[0025] 図２に示すように、装飾部材１０は、その表面（シート面）が法線の方向が異なる３つの領域を有しており、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ曲面、すなわち、一方向にのみ湾曲した曲面ではなく、互いに直交する２つの方向のいずれにも湾曲した曲面とされている。より具体的には以下である。

[0026] 前面部１０Ａの表面上の任意の２つの領域を第１領域ＡＲ１と第２領域ＡＲ２とし、側面部１０Ｂの表面上の任意の領域を第３領域ＡＲ３とする。なお、図２においては、第１領域ＡＲ１と第２領域ＡＲ２とは、ＸＺ平面上に採っているが、これに限られない。また、装飾部材１０（前面部１０Ａ、側面部１０Ｂ）の表面には、実際にはレンズ３２による凹凸が存在するが、図

２を用いた説明では、このような凹凸が無いものとして説明を行う。

[0027] 第１領域ＡＲ１からの法線を第１法線Ｎ１とし、第２領域ＡＲ２からの法線を第２法線Ｎ２とし、第３領域からの法線を第３法線Ｎ３とするときに、第１法線Ｎ１の方向と第２法線Ｎ２との方向とを含む平面ＰＬが観念される。このように、平面ＰＬは、２つの「方向」を含む平面である。

[0028] よって、本例のように２つの「直線（第１法線Ｎ１と第２法線Ｎ２）」がねじれの位置にない場合、平面ＰＬは、２つの直線を含む平面と同じ平面となる。一方、２つの直線がねじれの位置にある場合、この２つの直線を含む平面は観念できないが、この２つの直線の「方向」を含む平面は観念可能であり、この平面（ねじれの位置にある２つの直線の「方向」を含む平面）が平面ＰＬとして観念される。すなわち、平面ＰＬは、２つの直線を含む平面として定義しておらず、２つの直線の「方向」を含む平面として定義しているので、第１法線Ｎ１と第２法線Ｎ２とが仮にねじれの位置にある場合であっても、平面ＰＬは観念される。

[0029] そして、第３法線Ｎ３の方向は、平面ＰＬに対して傾いている。なお、第１領域ＡＲ１と第２領域ＡＲ２とを側面部１０Ｂから採り、かつ、第３領域ＡＲ３を前面部１０Ａから採ってもよい。また、第１領域ＡＲ１と第３領域ＡＲ３とを前面部１０Ａから採り、かつ、第２領域ＡＲ２を側面部１０Ｂから採ってもよい。このように、装飾部材１０の表面は、その表面が法線の方向が異なる３つの領域を有しており、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ曲面、すなわち、互いに直交する２つの方向のいずれにも湾曲した曲面とされている。

[0030] 以上のように、装飾部材１０は、互いに直行する２つの方向のいずれにも湾曲し、観測者側に凸の曲面を有する立体形状に形成される。なお、装飾部材１０の湾曲の程度（湾曲量）については自由に設定できるが、本実施形態では、表面側（観測者側）を上方へ向けた状態で装飾部材１０を平滑台（水平な台）上に載置したときに、平滑台と装飾部材１０との間に５ｍｍ以上の隙間が生じる部位が存在する状態に装飾部材１０を湾曲させている。

[0031] 図３に示すように、装飾部材１０は、画像形成部２０、シート２２、レンズ部２４を備え、画像形成部２０の裏面をダッシュボード材２６の表面に重ね合わされた状態で配されている。なお、図３においては、説明の便宜上、装飾部材１０（画像形成部２０、シート２２、レンズ部２４）を平面状に描いているが、これらは装飾部材１０の表面と同様の曲面状（互いに直行する２つの方向のいずれにも湾曲し、観測者側に凸の曲面を有する立体形状）とされている。

[0032] 装飾部材１０の厚み（全層厚み）は５０μｍ以上、１０００μｍ以下であることが好ましく、より好ましくは７０μｍ以上、７００μｍ以下であり、さらに好ましくは１００μｍ以上、４００μｍ以下である。

装飾部材１０の厚みが１００μｍを下回って薄くなるほど、強度が弱くなり耐破損性が低下してしまう。また、装飾部材の厚みが４００μｍを上回って厚くなるほど、曲面状に形成する際に皺が生じやすくなり、意匠性が低下してしまう。また、皺が発生した場合、衝撃などの外力が皺の部分に集中し、皺の部分から破損してしまう恐れもある。

[0033] ＜ダッシュボード材＞

ダッシュボード材２６は、ダッシュボード１４として機能するための耐衝撃性と剛性と耐熱性などを有した、例えば、樹脂から形成されている。樹脂としては、例えば、ポリカーボネート（以下、ＰＣと称する）とアクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体（以下、ＡＢＳと称する）とのアロイ（ブレンド）、アクリロニトリル・スチレン・グラスファイバなど公知の種々のものを用いることができる。なお、上記のアクリロニトリル・スチレン・グラスファイバとは、グラスファイバを含有するアクリロニトリルスチレン共重合体であり、アクリロニトリルスチレン共重合体とグラスファイバとのいわゆる複合材料である。また、ダッシュボード材２６は、厚みが３ｍｍ程度に形成されている。

[0034] ＜画像形成部＞

画像形成部２０は、装飾部材１０をレンズ部２４側から観察した際に視認

される画像３０が表示されたいわゆる画像表示体である。画像形成部２０は、シート２２の裏面に層状に設けられており、表面には、プリントや転写などにより画像３０が描かれている。画像３０は、例えば、カーボン調、木目調、アルミ調、石材調、土壁調などの柄や、単色ベタ画像である。また、風景や一場面の描写等の画像であってもよい。また、鏡面状の黒色に観察されるいわゆるピアノブラックの画像、真珠表面のように観察する角度によって異なる光沢が視認されるあるパールホワイトの画像でもよい。また、画像３０は、レンズ３２を介して視認されるため、観察点によって視認される領域が異なる。このため、視認される領域毎に異なる種類の画像を設け、観察点によって異なる画像が視認されるようにしてもよい。さらに、右目と左目とで異なる画像が視認されるようにしてもよい。

[0035] なお、画像形成部２０は、後述するシート２２とは別体に形成し、シート２２の背面に貼り付けるものでもよいし、シート２２の背面に画像を直接プリントしたり転写することによりシート２２と一体に形成されたものであってもよい。

[0036] ＜シート＞

シート２２は、光が透過する性質（光透過性）を有する。ここでの光は、可視光（波長範囲が概ね３８０ｎｍ以上７５０ｎｍ以下の領域）である。光透過性を有するとは、透明であることと、透光性を有することとの両方を含む。透明とは、光が通過する性質において、透過率が極めて高く、シート２２を通してシート２２の向こう側が透けて見える状態の性質を意味する。光透過性を有するとは、光が透過する性質を有しているが、透過する光が拡散されるため、または透過率が低いために、「透明」と違って、シート２２を通してシート２２の向こう側の形状等を明確に認識できない、または全く認識できない状態の性質である。

[0037] シート２２は、熱可塑性樹脂から形成されている。熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネイト樹脂（例えばビスフェノールポリカーボネイト樹脂）、ポリエステル樹脂（例えばテレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、エチレ

ングリコール、ブチレングリコール、シクロヘキサンジメタノール等からなるもの）、ビニル系樹脂（アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ＡＢＳ樹脂などが挙げられる。なかでも好ましいのがビニル系樹脂であり、更に好ましいのがアクリル樹脂である。

[0038] なお、シート２２を、架橋性樹脂から形成してもよい。架橋性樹脂から形成するとは、架橋性樹脂を原料として用いて形成することを示しており、完成品（本例ではシート２２）は、架橋性樹脂を架橋により硬化させることで形成される。すなわち、架橋性樹脂から形成された完成品には、架橋性樹脂を架橋させることによって形成された架橋構造を有する重合体が含まれている。なお、架橋性樹脂から形成された完成品は、架橋性樹脂の全てが架橋に供されることにより、架橋性が消失している場合もある。もちろん、架橋性樹脂から形成された完成品に、架橋に供されなかった架橋性樹脂が残存している場合もあり、この場合は、架橋性樹脂から形成された完成品にも架橋性が残っている。

[0039] 架橋性樹脂としては、光架橋性樹脂や熱架橋性樹脂が挙げられる。

光架橋性樹脂としては、特開平10-301208号公報（段落３１）、特許5521400号公報（段落１３、１６）、特許4275468号公報（段落４９）、特許3760758号公報（段落１５）、特公昭58-23601号公報（第７ﾍﾟｰｼﾞ １１－１９行）、特開2015-210319号公報（段落８３、８４）、特開2011-191615号公報（段落１９８－２０２）、特開2002-264140（段落２５）などに記載されたものを用いることができる。

また、光架橋性樹脂用の重合開始剤としては、特許4275468号公報（段落６０）、特許3760758号公報（段落１６）、特開2015-210319号公報（段落８５）、特開2011-191615号公報（段落２３）、特開平7-174905号公報（段落２４）などに記載されたものを用いることができる。

さらに、光架橋性樹脂の架橋用光源としては、特許5521400号公報（段落１４）、特許4275468号公報（段落１２）、特開2002-264140号公報（段落２５）などに記載されたものを用いることができる。

[0040] また、熱架橋樹脂としては、特開2011-191615号公報（段落２０４－２０９）、特開平2006-145714号公報（段落６８、６９）、特開2002-264140号公報（段落２２、２３）などに記載されたものを用いることができる。

さらに、熱架橋性樹脂用の熱架橋開始剤としては、特開平7-174905号公報（段落２３）などに記載されたものを用いることができる。

[0041] さらに、上述した熱可塑性樹脂や架橋性樹脂の中に、脆性改良剤、衝撃改良剤、耐光性改良剤などの添加材を添加してもよい。

脆性改良剤としては、エラストマー（例えば、ABS樹脂や、ブチルアクリレートを共重合したメチルメタクリレートなど）が挙げられる。

衝撃改良剤としては、例えば、三菱レイヨン（株）製、メタブレンW-300A、W-450A、W600A、W337等や、特開2005-281562号公報（段落６－２０）、特開2005-54098号公報（段落８、９）、特開2002-243917号公報（段落４、６－２９）、特許4422958号公報（段落１０－２２）に記載されたものが挙げられる。

耐光性改良剤としては、UV吸収剤（例えば、特開平8-262208号公報（段落４４－４６）などが挙げられる。

また、上記以外の添加剤として、有機または無機の微粒子（シリカ等）や、滑り材（界面活性剤やワックスなど）を添加してもよい。

[0042] このように、シート２２は、熱可塑性樹脂や架橋性樹脂から形成することができる。また、熱可塑性樹脂と架橋性樹脂を組み合わせる（混合または積層する）ことによってシート２２を形成してもよい。

[0043] なお、熱可塑性樹脂と架橋性樹脂は下記のように定義できる。

極性を変えた各種溶剤（水、メタノール、アセトン、酢酸エチル、ジクロロメタン、トルエン、シクロヘキサンの各溶剤）に１０％になるようにサンプルを一晩浸漬し、残留不溶物が有る場合はこれを取り除き、この溶液を蒸発した後、残留固形分を定量、これ（溶解分）が最初に投入したサンプル量の２０％以下のものを架橋性樹脂、２０％を超えるものを熱可塑性樹脂とする（各種溶剤のうち、最も溶解分の大きな溶剤の値で判断する）。

また、積層構造の場合は、同様に一晩浸漬した後、サンプルの断面形状を光学顕微鏡で観察し、元のサンプルとの各層の厚みと比較し２０％以上残っている層を架橋性樹脂から成る層とする。

[0044] ＜レンズ部＞

レンズ部２４は、シート２２の表面側に設けられており、透明である。レンズ部２４は、複数の突条のレンズ３２が、レンズ３２の長手方向と垂直な幅方向に配列されたものであり、各レンズ２３は柱状（棒状）である。なお、レンズ部２４とシート２２とがともに透明である場合などには互いの境界が視認されないが、図３では説明の便宜上、境界を破線で示している。また、本実施形態では、レンズ部２４をシート２２の表面側に設けているが、レンズ部２４はシート２２の少なくとも片面に設けられていればよい。

[0045] レンズ部２４は、架橋性樹脂から形成されている。架橋性樹脂としては、前述したシート２２と同様の熱架橋性樹脂や光架橋性樹脂を用いることができるが、光架橋性樹脂は、熱架橋性樹脂に比べ、貯蔵中の硬化反応が進行し難く、これに伴う粒状のゲルの発生が少ないため、これを応力集中点とした破壊が発生し難いので、光架橋性樹脂からレンズ部２４を構成することが好ましい。

[0046] また、レンズ部２４を、シート２２と同様の熱可塑性樹脂から形成してもよい。また、レンズ部２４は、シート２２と共通の材料から形成してもよいし、シート２２とは異なる材料から形成してもよい。ただし、レンズ部２４を架橋性樹脂から形成し、シート２２を熱可塑性樹脂から形成することで、耐破損性を向上できる。すなわち、架橋性樹脂については架橋により硬度が上がり、熱可塑性樹脂については非架橋により衝撃吸収性を有するため、硬度の高いレンズ部２４で受けた衝撃などの外力を、シート２２で吸収することで、効率良く外力を吸収でき、耐破損性が向上する。

[0047] レンズ２３は、シリンドリカルレンズとされている。しかし、ここでのシリンドリカルレンズとは、断面形状が厳格な半円柱、すなわち凸のレンズ面（以下、第１レンズ面と称する）の断面形状が円弧である場合に限定されず

、第１レンズ面の断面形状が放物線、楕円弧、その他の凸の曲線である場合のレンズも含む。

[0048] また、シリンドリカルレンズに代えて、断面形状が三角形状のものや、断面形状が四角形状のものをレンズ３２として用いてもよい。ただし、シリンドリカルレンズの方が、断面が三角形や四角形のレンズよりも衝撃などの外力が加えられた際に、外力を分散させる機能が高く、外力が集中し難いので、耐破損性が高い。このため、レンズ３２は、シリンドリカルレンズであることが好ましい。

[0049] レンズ３２は、高さＨが、５μｍ以上、３００μｍ以下であることが好ましく、より好ましくは１０μｍ以上、２００μｍ以下、さらに好ましくは、１５μｍ以上、１００μｍ以下である。

高さＨが高くなるほど、光の拡散屈折が増え、意匠性が向上し、反対に高さＨが低くなるほどレンズ３２の強度が高くなる。

高さＨを上記範囲とすることで、意匠性を高めながらレンズ３２破損も防止できる。

[0050] また、レンズ３２は、幅Ｌ（シート２２との境界部分の幅）が、３０μｍ以上、１０００μｍ以下であることが好ましく、より好ましくは、５０μｍ以上、７００μｍ以下であり、さらに好ましくは、７０μｍ以上、４００μｍ以下である。

幅Ｌが広くなるほど、レンズ３２の強度が向上し、幅Ｌが狭くなるほと単位面積あたりに含まれるレンズ３２の本数が多くなり意匠性が向上する。

幅Ｌを上記範囲とすることで、レンズ３２の強度を高めながら、意匠性も向上できる。

[0051] また、レンズ３２のサイズが小さくなるほど（高さＬが低く、かつ、幅Ｌが狭くなるほど）、画像３０の見え方の変化が細かくなり、レンズ３２のサイズが大きくなるほど（高さＬが高く、かつ、幅Ｌが広くなるほど）、画像３０の見え方が変化するために必要な視線の移動量が大きくなる。このため、レンズ３２のサイズは適切なサイズとする、すなわち、高さＨと幅Ｌとの

両方を上記範囲とすることが好ましい。こうすることで意匠性を向上できる。

[0052] さらに、レンズ３２は、隣り合うレンズ３２に対して間隔を開けて配列されている、すなわち、隣り合うレンズ３２同士の間には隙間３４が形成されている。このように、隙間３４を設けることで、装飾部材１０の耐破損性が向上する。すなわち、レンズ３２が密着していると、装飾部材１０に加えられた衝撃などの外力が厚みの薄いレンズ３２間に集中してしまい、破損の原因となってしまうが、レンズ３２間に隙間３４を設けることにより、外力が隙間３４に分散され、破損し難くなる（耐破損性が向上する）。

[0053] 特に、装飾部材１０は、互いに直行する２つの方向のいずれにも湾曲し、観測者側に凸の曲面を有する立体形状に形成されており、構造的に強固であるだけでなく、外力が分散し易い構造となっている。このため、このような立体形状の装飾部材１０に対して、本発明を適用、すなわち、レンズ３２間に隙間３４を設けることで、隙間３４に効率良く外力が分散され、より耐破損性が向上する。

[0054] また、レンズ３２間に隙間３４を設けることにより、隙間３４を設けない場合と比較して、１つのレンズ３２により画像３０の見え方に変化を与えられる範囲（角度）が拡大され、意匠性が向上するといった効果も得られる。すなわち、図４（ａ）に示すように、レンズ３２間に隙間３４を設けた場合、同図（ｂ）に示すように、レンズ３２間に隙間３４を設けない場合と比較して、隣接するレンズ３２により遮られる範囲が減少するので、１つのレンズ３２により画像３０の見え方に変化を与えられる範囲Ｗが広くなり、意匠性
が向上する。

[0055] このように、装飾部材１０は、レンズ３２間に隙間３４を設けない場合と比較して、耐破損性や意匠性に優れている。このため、過酷な環境下で使用される自動車の内装品に好適である。

[0056] なお、隙間３４の幅Ｓは、自由に設定できるが、１μｍ以上、１０００μｍ

以下であることが好ましく、より好ましくは、５μｍ以上、３００μｍ以下であり、さらに好ましくは、１０μｍ以上、１００μｍ以下である。

幅Ｓが広くなるほど、外力の分散先が増えて外力を効果的に分散でき、幅Ｓが狭くなるほど意匠性が向上する。

幅Ｓを上記範囲とすることで、外力を効果的に分散させながら、意匠性も向上できる。

[0057] また、隙間３４の幅Ｓとレンズ３２の幅Ｌとの比「Ｓ／Ｌ」が０．０１以上であることが好ましく、より好ましくは、８．００以下であり、さらに好ましくは、０．１６以上、２．４０以下である。

「Ｓ／Ｌ」の値が０．１６を下回って小さくなるほど、隙間３４が狭くこの狭い範囲で外力を分散させることになるため、外力を分散する効果が減少し、装飾部材１０が破損し易くなる。反対に、「Ｓ／Ｌ」の値が２．４０を上回って大きくなるほど、隙間３４が広くなり、意匠性が低下してしまう（画像３０の見え方が変化しないエリア（レンズ３２の無いエリア）が大きくなってしまう）。

[0058] なお、表面側に凸の装飾部材１０（シート２２）の表面（すなわち、凸面上）にレンズ３２を設ける例で説明をしたが、シート２２の裏面（すなわち、凹面上）にレンズ３２を設けてもよい。また、シート２２の表面と裏面との両面にレンズ３２を設けてもよい。ただし、外力を凸面で受けた方が、外力を凹面で受けた場合よりも外力が分散され易く、本発明の効果が顕著となるため、レンズ３２は凸面上（すなわち、シート２２の表面）に設けることが好ましい。

[0059] また、レンズ３２間の隙間３４の幅Ｓについては、全ての隙間３４について同一である必要はなく、装飾部材１０のエリア毎に隙間３４の幅Ｓが異なっていてもよい。ここで、幅Ｓが狭くなるほど、外力の分散先である隙間３４へかかる負担（単位体積あたりにかかる外力の大きさ）が大きくなるが、反対に、外力を受けるレンズ３２の数が多くなり（密度が高くなり）、１つのレンズ３２あたりにかかる負担は軽減し、レンズ３２の耐破損性が高くな

るとともに、１つの隙間３４あたりにかかる負担も軽減する。また、幅Ｓが広くなると、画像３０の見え方が変化しないエリアが大きくなり、意匠性が低下し、幅Ｓが狭くなると、意匠性が向上する傾向がある。このような特性を考慮して各エリアの位置や各エリアにおける隙間３４の幅Ｓを設定すればよい。

[0060] 例えば、曲率が大きい平坦な部分ほど、構造的に外力を分散させ難く、隙間３４の機能を発揮し難くなる。また、曲率が大きい平坦な部分の方が面積が大きく観察者の目にとまり易く、意匠性の向上が求められる。このため、例えば、図５に示すように、前面部１０Ａ（曲率の大きい部分（エリア））の隙間３４の幅Ｓを、側面部１０Ｂ（曲率の小さい部分（エリア））の隙間３４の幅Ｓよりも小さく設定するといったように、隙間３４が設けられたエリアの曲率に応じて隙間３４の幅Ｓを設定するといったことが考えられる。

[0061] なお、前述したエリアの曲率は、各エリアが球面であるとみなして算出できる。具体的には、図６に示すように、エリアＡＲの曲率Ｒを求める場合、エリアＡＲの断面において、エリアＡＲの一端を「Ａ」、他端を「Ｂ」、エリアＡＲのうち線分ＡＢから最も離れた地点を「Ｃ」、エリアＡＲを球面と満たしたときの球の中心点を「Ｏ」とし、エリアＡＲの長さ（線分ＡＢの長さ）を「Ｌａｂ」、エリアＡＲの高さ（線分ＡＢと地点Ｃとの距離）を「Ｈｃ」、線分ＡＯと線分ＣＯとのなす角を「θ」とする。そして、下式（１）から「θ」を求め、下式（２）から曲率Ｒを求めればよい。

式（１）：　（１－ｃｏｓθ）／ｓｉｎθ＝２Ｈ／Ｌ

式（２）：　Ｒ＝Ｌ／（２ｓｉｎθ）

[0062] このように隙間３４の幅Ｓが異なるエリアは、２つ以上存在することが好ましく、より好ましくは３つ以上存在することである。また、各エリアの隙間３４の幅Ｓの差は、１μｍ以上であることが好ましく、より好ましくは２μｍ以上であり、さらに好ましくは３μｍ以上である。さらに、隙間３４の幅Ｓが異なるエリアが２つ存在する場合において、幅Ｓが広いエリアと、幅Ｓが狭いエリアとの比率は、「５：９５」～「９５：５」であることが好ま

しく、より好ましくは、「１：９」～「９：１」であり、さらに好ましくは、「１５：８５」～「８５：１５」である。

[0063] また、装飾部材１０の全体にレンズ３２を設ける例で説明をしたが、装飾部材１０の一部のエリアにのみレンズ３２を設けてもよい。ただし、レンズ３２の存在しないエリアは、装飾部材１０の表面全体を１００％としたときに、９０％以下であることが好ましく、より好ましくは６０％以下であり、さらに好ましくは３０％以下である。ここで、レンズ３２の存在しないエリアとは、レンズ３２間の隙間３４の幅Ｓが１０００μｍを超えるエリアとしている。

レンズ３２の存在しないエリアが３０％を上回って大きくなるほど、意匠性が低下してしまう（画像３０の見え方が変化しないエリア（レンズ３２の無いエリア）が大きくなってしまう）。

[0064] さらに、隙間３４は、全てのレンズ３２間に設ける必要はなく、一部のレンズ３２間にのみ設けてもよい。このように、一部のレンズ３２間にのみ隙間３４を設ける場合、隙間３４は、互いに直行する２つの方向のいずれにも湾曲した立体形状の曲面であり、かつ、曲率半径が１００ｃｍ以下のエリアに設けることが好ましく、より好ましくは、曲率半径が０．１ｃｍ以上、３０ｃｍ以下のエリアに設けることであり、さらに好ましくは、曲率半径が０．５ｃｍ以上、１０ｃｍ以下のエリアに設けることである。

曲率半径が０．５ｃｍを下回って小さくなるほど、外力が湾曲部に集中し易くなる。また、曲率半径が１０ｃｍを上回って大きくなるほど、外力が分散し難くなる。このため、隙間３４により外力を分散させる機能が発揮され難くなる。

なお、隙間３４を設けるエリアは１つに限定されず、複数であってもよい。

[0065] また、画像形成部２０が最裏面側に位置する例で説明をしたが、画像形成部２０の裏面側に、例えば、ＡＢＳ樹脂などからなる補強用の樹脂層を設けてもよい。なお、樹脂層は、装飾部材１０の裏面側に樹脂を射出成形するな

どして形成することができる。

[0066] 樹脂層の厚みは、０．５ｍｍ以上、３０ｍｍ以下であることが好ましく、より好ましくは、１ｍｍ以上、２０ｍｍ以下であり、さらに好ましくは、２ｍｍ以上、１０ｍｍ以下である。

厚みが２ｍｍを下回って薄くなるほど、強度が低くなり補強の機能が低下してしまう。反対に、厚みが１０ｍｍを上回って厚くなるほど、重量が大きくなってしまい、特に自動車の内装のように軽量であることが求められる場合に好ましくない。

[0067] また、樹脂層を射出成形する場合、射出された樹脂の熱により装飾部材１０（例えば、レンズ３２など）が変形してしまうといった問題がある。このため、射出成形により樹脂層を形成する場合は、樹脂層と画像形成部２０との間に保護層を設けることが好ましい。

[0068] 保護層としては、樹脂などから形成されたフイルム（バッキングフイルム）を用いることができる。保護層（バッキングフイルム）の材料としては、例えば、ＡＢＳ樹脂、塩ビ樹脂、アクリル樹脂、ポリカービネイト樹脂、ポリステル樹脂が好ましく用いられる。

[0069] 保護層の厚みは、自由に設定できるが、好ましくは１００μｍ以上、１０００μｍ以下であり、より好ましくは１５０μｍ以上、８００μｍ以下であり、さらに好ましくは２００μｍ以上、６００μｍ以下である。

厚みが２００μｍを下回って薄くなるほど、射出成形時に樹脂（補強層となる樹脂）の熱の影響を受けレンズ３２が変形し易くなってしまう。また、厚みが６００μｍを上回って厚くなるほど、保護層が変形し難くなる。

[0070] 装飾部材１０は、後述するシート状の造形材３９（立体形状に成形する前の装飾部材１０の状態）（図７、図８参照）を立体形状に成形することで製造され、樹脂層を設ける場合は、このように立体形状に成形された造形材３９の裏面に、例えば、射出成形により樹脂層が形成される。ここで、保護層（バッキングフイルム）は、シート状の造形材３９の背面側に貼り付けられて、造形材３９とともに立体形状に成形される場合と、立体形状に成形され

た後の造形材３９の背面側にシートの形態で配置され、樹脂層を形成する樹脂により押圧されて立体形状の造形材３９の背面に貼り付けられて立体形状となる場合とが考えられるが、いずれの場合でも保護層（バッキングフイルム）が変形し難いと、装飾部材１０の製造に手間がかかってしまったり、皺や破断などの不具合が発生してしまう恐れがある。

[0071] ＜製造方法＞

以下、図７、図８をもとに、装飾部材１０の製造方法について説明を行う。

装飾部材１０は、造形材製造装置４０（図７参照）によりシート状の造形材３９を製造する造形材製造工程（造形材準備工程）と、成型装置７０（図８参照）により造形材３９を成型して装飾部材１０にする成型工程（立体造形物形成工程）とを経て製造される。

[0072] 図７に示すように、造形材製造装置４０は、送出機４１と、塗布機４２と、レンズ形成ユニット４５、巻取機４６などから構成されている。

[0073] 送出機４１は、長尺かつ光透過性のフイルム５１をレンズ形成ユニット４５へ供給するためのものである。フイルム５１の素材（原料）は、装飾部材１０のシート２２の素材と共通であり、本例では、熱可塑性樹脂を用いている。送出機４１は、例えば、フイルム５１がロール状に巻かれたフイルムロール（図示せず）からフイルム５１を送り出す。送り出されたフイルム５１は、塗布機４２へ案内される。

[0074] 塗布機４２は、フイルム５１に塗布液５３を塗布して塗膜５２を形成するためのものである。塗布液５３の素材は、装飾部材１０のレンズ部２４の素材と共通であり、本例では、光架橋性樹脂を用いている。塗布機４２は、供給される塗布液５３を、走行するフイルム５１の表面に連続的に流出する。これにより、フイルム５１の表面に塗膜５２が形成される。塗膜５２が形成されたフイルム５１は、レンズ形成ユニット４５へ案内される。

[0075] レンズ形成ユニット４５は、賦形機５６と、光源５８などから構成されている。賦形機５６は、突条のレンズを形成するためのものである。賦形機５

６は、第１支持ローラ６１と、第２支持ローラ６２と、形状付与部材としての形状付与ローラ６３とを備える。これらは、上流側から第１支持ローラ６１、形状付与ローラ６３、第２支持ローラ６２の順に配置されている。

[0076] 第１支持ローラ６１と第２支持ローラ６２とは、フイルム５１の塗膜５２とは反対側に配されており、形状付与ローラ６３は、フイルム５１の塗膜５２側に配置されている。なお、これら、第１、第２支持ローラ６１、６２、及び、形状付与ローラ６３は、フイルム５１の搬送に伴って従動回転する従動ローラであってもよいし、モータなどから駆動力の供給を受けてフイルム５１の搬送に同期して回転する駆動ローラであってもよい。

[0077] 形状付与ローラ６３の周面には、レンズ３２を形成するための断面半円柱状の凹部６３ａが複数形成されている。また、形状付与ローラ６３の周面には、凹部６３ａの間に、レンズ３２の間に隙間３４を形成するための平坦部６３ｂが複数形成されている。形状付与ローラ６３は、第１、第２支持ローラ６１、６２の間を搬送される塗膜５２の表面に対して、周面（凹部６３ａと平坦部６３ｂ）を押し付けることにより、レンズ３２及び隙間３４を形成する。なお、本例では、圧力調整機６７を設け、塗膜５２に対する形状付与ローラ６３の押圧力を調整している。

[0078] 光源５８は、形状付与ローラ６３と対向して設けられており、形状付与ローラ６３に巻き掛けられたフイルム５１の裏面側からフイルム５１（塗膜５２）へ向けて塗膜５２（光架橋性樹脂）を架橋させて硬化させるための光（例えば、紫外光）を照射する。これにより、塗膜５２が形状付与ローラ６３の周面に対応する形状に硬化され、レンズ３２及び隙間３４が形成される。

[0079] 巻取機４６は、レンズ３２及び隙間３４の形成された長尺の造形材３９を巻き取ってロール状にする。ロール状にされた造形材３９は、後述の成型装置７０に供する前に、切断機によりシート状にカットされる。なお、巻取機４６を用いずに、この巻取機４６の位置に、長尺の造形材３９をシート状にカットする切断機（図示無し）を設けてもよい。

[0080] このように、本例では、平坦部６３ｂを有する形状付与ローラ６３を用い

て隙間３４が形成される（このように隙間３４を形成する工程が、本発明の隙間形成工程に該当する）。また、本例では、造形材製造装置４０によりシート状の造形材３９を製造する造形材製造工程（造形材準備工程）において隙間３４が形成される（すなわち、本例では、隙間３４を形成する隙間形成工程が、造形材製造工程（造形材準備工程）に含まれている）。

[0081] なお、本例では、形状付与ローラ６３を用いてレンズ３２や隙間３４を形成しているが、表面に凹部６３ａや平坦部６３ｂが形成された板状の形状付与部材をフイルム５１（塗膜５２）に押し当てることによってレンズ３２や隙間３４を形成してもよい。

[0082] また、架橋性樹脂を硬化させてレンズ３２を形成した後、このレンズ３２付きのフイルム５１を加熱するなどして長手方向に延伸することによって隙間３４を形成、または、隙間３４の幅Ｓを調整してもよい。つまり、架橋性樹脂が硬化されることにより架橋構造を有するレンズ３２は架橋構造を有していないフイルム５１よりも硬質であり、フイルム５１を延伸してもフイルム５１上のレンズ３２はフイルム５１と同量は延伸されず、厚みの薄いレンズ３２間の境界部分でレンズ３２毎に分離して離れてゆく。これにより、隙間３４が形成される（または、隙間３４の幅Ｓが拡大される）このように、フイルム５１を延伸することによって、隙間３４を形成、または、隙間３４の幅Ｓを拡大する方向で調整してもよい。

[0083] また、形状付与ローラ６３とフイルム５１の速度差を利用してレンズ３２や隙間３４を形成してもよい。

[0084] さらに、本例では、造形材製造装置４０によりシート状の造形材３９を製造する造形材製造工程（造形材準備工程）において隙間３４が形成される例、すなわち、隙間３４を形成する隙間形成工程が、造形材製造工程（造形材準備工程）に含まれている例で説明をしたが、本発明はこれに限定されない。隙間形成工程が後述する成型装置７０（図８参照）により造形材３９を成型して装飾部材１０にする成型工程（立体造形物形成工程）に含まれていてもよい。つまり、成形工程（立体造形物形成工程）においては、シート状の

造形材３９が立体形状に成形されるが、この成形の過程で造形材３９を延伸するなどして隙間３４を形成してもよい。もちろん、造形材製造工程（造形材準備工程）において形成した隙間を、成形工程（立体造形物形成工程）において広げるといったことも可能である（隙間形成工程が、造形材製造工程（造形材準備工程）と、成形工程（立体造形物形成工程）との両方に含まれていてもよい。

[0085] 図８に示す成型装置７０は、シート状の造形材３９を成型して装飾部材１０にするためのものである。成型装置７０は、金型ユニット７２、移動機構７３、ヒータ７４、及び制御部７６を備えている。

[0086] 金型ユニット７２は、第１金型７７、第２金型７８、胴型７９を有する。第１、第２金型７７、７８は、胴型７９により、圧縮方向（本邸では、図８の上下方向）にスライド自在に設けられている。移動機構７３は、モータやアクチュエータなどの駆動力供給手段を含んで構成され、第１、第２金型７７、７８に駆動力を供給してスライドさせる。ヒータ７４は、金型ユニット７２を加熱することにより、胴型７９内の造形材３９を加熱する。移動機構７３及びヒータ７４は、制御部７６によって制御される。

[0087] 制御部７６は、ヒータ７４の発熱量を制御することにより、胴型７９内の温度を調節しながら、移動機構７３を制御し、第１、第２金型７７、７９の間で造形材３９を圧縮して成形する。成形された造形材３９は、不要な部分が切り落とされる。これにより、装飾部材１０が形成される。

[0088] なお、本例では、圧縮成形する例で説明をしたが、これ以外の方法（例えば、真空成形、真空圧空成形など）で成形してもよい。また、本例では、加熱下で成形する例で説明をしたが、常温下で成形してもよい。

[0089] また、前述のように装飾部材１０の背後に保護層（バッキングフイルム）や補強用の樹脂層を設けてもよい、保護層は、例えば、造形材製造工程（図７参照）と、成型工程（図８参照）との間でラミネータなどにより造形材３９の背面に貼り合わされて、造形材３９とともに成形工程において成形される。樹脂層は、成形工程（図７参照）の後に、例えば、周知の射出成形機に

より装飾部材１０の背面側に設けられる。

[0090] ＜実施例＞

以下、本発明の具体的な実施例１～５、５－２、６～３２について、比較例１、２と比較しながら説明を行う。

表１に示すように、実施例及び比較例では、「レンズ・隙間の構成」、「層構成」、「形状」のそれぞれを変化させながら、「効果」を検証した。

結果は、表１に示す通りである。

[0091]

[表1]

		レンズ・隙間の構成							層構成				形状			効果	
		樹脂材質	隙間		隙間の形成法	断面形状	高さH μm	幅L μm	S/L	層数	基材層		全層厚み μm	平滑台との隙間 mm	曲率半径 cm	レンズ付与面	耐破損性 cm	高圧性散乱回数(70度観察)
			均一性	幅S μm							種類	厚み μm						
比較例	1	光架橋樹脂A	均一	0	金型	半円	35	125	0.00	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	30	10
実施例	1	光架橋樹脂A	均一	1	金型	半円	35	125	0.01	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	60	12
実施例	2	光架橋樹脂A	均一	5	金型	半円	35	125	0.04	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	100	14
実施例	3	光架橋樹脂A	均一	20	金型	半円	35	125	0.16	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	150	15
実施例	4	光架橋樹脂A	均一	300	金型	半円	35	125	2.40	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	150	14
実施例	5	光架橋樹脂A	均一	1000	金型	半円	35	125	8.00	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	150	12
実施例	5-2	光架橋樹脂A	均一	1100	金型	半円	35	125	8.80	2層	アクリプレン	125	160	35	5	凸側	150	10
実施例	6	光架橋樹脂B	均一	80	延伸	半円	70	250	0.32	2層	アクリプレン	125	195	100	2	凸側	150	15
実施例	7	光架橋樹脂B	均一	80	延伸	半円	70	250	0.32	2層	アクリプレン	125	195	5	2	凸側	70	14
比較例	2	光架橋樹脂B	均一	80	延伸	半円	70	250	0.32	2層	アクリプレン	125	195	0	2	凸側	40	13
実施例	8	光架橋樹脂C	均一	100	賦型速度差	半円	100	400	0.25	2層	アクリプレン	125	225	50	110	凸側	60	11
実施例	9	光架橋樹脂C	均一	100	賦型速度差	半円	100	400	0.25	2層	アクリプレン	125	225	50	100	凸側	90	12
実施例	10	光架橋樹脂C	均一	100	賦型速度差	半円	100	400	0.25	2層	アクリプレン	125	225	50	20	凸側	150	14
実施例	11	光架橋樹脂C	均一	100	賦型速度差	半円	100	400	0.25	2層	アクリプレン	125	225	50	5	凸側	100	14
実施例	12	光架橋樹脂C	均一	100	賦型速度差	半円	100	400	0.25	2層	アクリプレン	125	225	50	0.1	凸側	90	12
実施例	13	光架橋樹脂D	均一	15	金型	半円	5	75	0.20	2層	アクリプレン	125	130	20	8	凸側	150	11
実施例	14	光架橋樹脂D	均一	15	金型	半円	10	75	0.20	2層	アクリプレン	125	135	20	8	凸側	150	12
実施例	15	光架橋樹脂D	均一	15	金型	半円	35	75	0.20	2層	アクリプレン	125	160	20	8	凸側	130	13
実施例	16	光架橋樹脂D	均一	15	金型	半円	150	75	0.20	2層	アクリプレン	125	275	20	8	凸側	90	15
実施例	17	光架橋樹脂D	均一	15	金型	半円	300	75	0.20	2層	アクリプレン	125	425	20	8	凸側	70	15
実施例	18	光架橋樹脂E	均一	30	賦型速度差	半円	50	30	1.00	2層	アクリプレン	125	175	65	10	凸側	70	15
実施例	19	光架橋樹脂E	均一	30	賦型速度差	半円	50	50	0.60	2層	アクリプレン	125	175	65	10	凸側	90	15
実施例	20	光架橋樹脂E	均一	30	賦型速度差	半円	50	150	0.20	2層	アクリプレン	125	175	65	10	凸側	120	15
実施例	21	光架橋樹脂E	均一	30	賦型速度差	半円	50	700	0.04	2層	アクリプレン	125	175	65	10	凸側	150	14
実施例	22	光架橋樹脂E	均一	30	賦型速度差	半円	50	1000	0.03	2層	アクリプレン	125	175	65	10	凸側	150	12
実施例	23	光架橋樹脂A	均一	50	延伸	半円	50	180	0.28	2層	アクリプレン	125	175	85	1	凸側	150	15
実施例	24	光架橋樹脂A	均一	50	延伸	三角	50	180	0.28	2層	アクリプレン	125	175	85	1	凸側	90	12
実施例	25	熱可塑性樹脂	均一	20	金型	半円	20	80	0.25	2層	エスピロン	200	220	40	6	凸側	90	15
実施例	26	熱架橋性樹脂	均一	20	金型	半円	20	80	0.25	2層	エスピロン	200	220	40	6	凸側	120	15
実施例	27	光架橋樹脂B	均一	20	金型	半円	20	80	0.25	2層	エスピロン	200	220	40	6	凸側	150	15
実施例	28	光架橋樹脂B	均一	20	金型	半円	20	80	0.25	単層	—	—	220	40	6	凸側	130	15
実施例	29	光架橋樹脂C	均一	70	賦型速度差	半円	85	320	0.22	2層	アクリプレン	125	210	10	3	凸側	150	15
実施例	30	光架橋樹脂C	均一	70	賦型速度差	半円	85	320	0.22	2層	アクリプレン	125	210	10	3	凹側	80	12
実施例	31	光架橋樹脂D	不均一	25 0	金型 金型	半円 半円	30 30	100 100	0.25 0.00	2層 2層	アクリプレン アクリプレン	125 125	155 155	25 25	20 0	凸側 凸側	170	18
実施例	32	光架橋樹脂D	均一	25	金型	半円	30	100	0.25	2層	アクリプレン	125	155	25	20	凸側	150	12

[0092] 表１において、

熱可塑性樹脂は、アクリル系樹脂（旭化成株式会社製　デルペット９７）である。

光架橋樹脂Ａは、ウレタンアクリレートオリゴマー（新中村化学工業株式会社製ＮＫ－オリゴＵ－１０ＨＡ）（４５質量％）、２－ヒドロキシ－３－フェノキシプロピルアクリレート（３１質量％）、テトラヒドロフルフリルアクリレート（２０質量％）、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（３質量％）を混合したものである。

光架橋樹脂Ｂは、ＭＩＮＳ－ＭＯＰ（（株）ミニュタテクノロジー（Ｍｕｎｕｔａ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ）製）である。

光架橋樹脂Ｃは、三洋化成株式会社製　ネオマーＴＡ－５０５である。

光架橋樹脂Ｄは、日立化成株式会社製　ヒタロイド７９０９－１である。

光架橋樹脂Ｅは、大成ファインケミカル株式会社製　８ＫＸ－０７８である。

熱架橋性樹脂は、特開平7-174905（段落３６）に記載のもの(120℃で硬架橋)である。

[0093] ＜造形材の作成＞

熱可塑性樹脂でレンズを作成する場合は、

樹脂を１軸押出し機を用い280℃で溶融し、これを280℃で３μmでろ過後、ダイから押出した。

これを基材フイルム（ポリエチレンテレフタレート：ＰＥＴ　150μm厚）と90℃の金型ロール（レンズ構造の逆の形を掘った凹型）で挟んで成形、冷却した後、ＰＥＴ基材から剥離し、両端をトリミングし巻きとった。

レンズの高さＨ、幅Ｌは型（形状付与ローラ）を変えることで表１に記載の値を達成した。

[0094] 架橋性樹脂でレンズを作成する場合は、

上記の架橋性樹脂を、グラビアコーターを用い均一の厚みになるよう、基材フイルム（下記イ）、ロ）から選択）上に表１記載のレンズ高さになるよ

う塗設した。

イ）アクリプレン：三菱レイヨン株式会社製アクリル系シート、１２５μｍ厚

ロ）エスビロン　ＡＨ－１００　：積水成型工業株式会社製塩ビシート、２００μｍ厚

これに金型ロール（凹型：形状付与ローラ）を押付けながら、基材面側から紫外線（高圧水銀灯を用い露光量＝１Ｊ／cm2）を照射（光架橋性樹脂の場合）、または、加熱（熱架橋性樹脂の場合）して架橋し、両端をトリミングし巻きとった。

レンズの高さＨ、幅Ｌは型（形状付与ローラ）を変えることで表１に記載の値を達成した。

[0095] なお、造形材の製造において、レンズ間の隙間は、型により隙間を形成する「金型」と、金型ローラ（形状付与ローラ）の回転速度と基材フイルムの搬送速度とを異ならせることにより隙間を形成する「賦型速度差」と、基材フイルムを延伸したときの基材フイルムの延伸率と基材フイルムに塗設された樹脂の層（レンズ部）の延伸率との違いにより隙間を形成する延伸とのいずれかの手法を用いて形成した。

[0096] また、造形材としては、単層のものと２層のものとの２タイプを作成した。単層の造形材は、１種類の素材から造形材が形成されていることを示し、２層の造形材は、２種類の素材から造形材が形成されていること、具体的には、基材フイルムの素材とレンズの素材とが異なっていることを示している。

[0097] ＜保護層の形成＞

上記のように製造されたシート状の造形材に対して保護層を形成した。

保護層としては、オカモト株式会社製ＡＢＳバッキングフイルム（４３０μｍ）を用いた。

保護層は、造形材のレンズとは反対側の面に重ね、ヒートロール（例えば、大成ラミネータ株式会社製ファースト ラミネータVA-570型）を用い0.5MPa

、１２０℃で熱融着させた。

[0098] ＜成形＞

上記のように保護層が形成された造形材を加熱成形した。

具体的には、曲率半径の異なる球面に１００℃で真空加熱成形し立体形状に形成した。

この時、凸面側（表面側）にレンズが位置するように形成したものと、凹面側（裏面側）にレンズが位置するものとの２タイプの加熱成形体を作成した。

作成した加熱成形体を、次工程の射出成型機の金型に入るよう、周囲をカッターでトリミングした。

[0099] ＜樹脂層の形成＞

上記のようにトリミングした加熱成形体を、射出成型機の金型にセットし、レンズとは反対側の面に下記条件でＡＢＳ樹脂を射出成型した。このとき、ＡＢＳ樹脂としては、UMG社製EX120を用いた、また、溶融温度は、230℃とし、金型温度は、50℃とした。

[0100] ＜効果の検証＞

表１に示すように、「レンズ・隙間の構成」、「層構成」、「形状」のそれぞれを変化させながら、「耐破損性」、「意匠性」について検証した。

耐破損性については、直径２ｃｍの鉄球をサンプル（実施例及び比較例の立体造形物）上に垂直に落下させ、サンプルに割れが発生する落下高さを調べることで検証とした。なお、サンプルは周囲のみ固定し、鉄球が衝突する中央部は宙に浮かせて固定した。

意匠性については、サンプルに対して０°から１８０°角度を変えながら光を入射させ、サンプルの表面の法線に対して７０°傾いた位置からサンプルを観察し、光が散乱した（輝度が変化した）回数を目視で計数して検証した。

[0101] 検証の結果、本発明を実施した実施例のサンプルの方が、本発明を実施していない比較例のサンプルよりも、耐破損性に優れる（鉄球を落下させたと

きに破損する高さが高い）ことが確認できた。また、実施例のサンプル方が、比較例のサンプルよりも、意匠性に優れる（散乱回数が多い）ことが確認できた。

なお、サンプルの湾曲の程度（平滑台に置いた際の平滑台とサンプルとの間の隙間）と効果との関係については、実施例６，７、比較例２で確認できる。

また、サンプルの曲率半径と効果との関係については、実施例８～１２で確認できる。

さらに、レンズの高さと効果との関係については、実施例１３～１７で確認できる。

また、レンズの幅Ｌと効果との関係については、実施例１８～２２で確認できる。

さらに、レンズの形状と効果との関係については、実施例２３、２４で確認できる。

また、レンズの材質と効果との関係については、実施例２５～２７で確認できる。

さらに、サンプルの層数と効果との関係については、実施例２７、２８で確認できる。

また、レンズの付与面と効果との関係については、実施例２９、３０で確認できる。

さらに、レンズ間の隙間の均一性と効果との関係については、実施例３０、３１で確認できる。

符号の説明

[0102] １０　装飾部材

１０Ａ　前面部

１０Ｂ　側面部

１１　自動車

１４　ダッシュボード

１５　ステアリングホイール
１６　ドアパネル
２０　画像形成部
２２　シート
２４　レンズ部
２６　ダッシュボード材
３０　画像
３２　レンズ
３４　隙間
３９　造形材
４０　造形材製造装置
４１　送出機
４２　塗布機
４５　レンズ形成ユニット
４６　巻取機
５１　フイルム
５２　塗膜
５３　塗布液
５６　賦形機
５８　光源
６１　第１支持ローラ
６２　第２支持ローラ
６３　形状付与ローラ
６３ａ　凹部
６３ｂ　平坦部
６７　圧力調整機
７０　成型装置
７２　金型ユニット

７３　移動機構

７４　ヒータ

７６　制御部

７７　第１金型

７８　第２金型

７９　胴型

１０Ａ　前面部

１０Ｂ　側面部

ＡＲ１　第１領域

ＡＲ２　第２領域

ＡＲ３　第３領域

Ｎ１　第１法線

Ｎ２　第２法線

Ｎ３　第３法線

Ｈ　レンズの高さ

Ｌ　レンズの幅

Ｓ　隙間の幅

Ｗ　画像の見え方に変化を与えられる範囲

ＡＲ　エリア

Ａ　エリアＡＲの断面の一端

Ｂ　エリアＡＲの断面の他端

Ｃ　エリアＡＲのうち線分ＡＢから最も離れた地点

Ｏ　エリアＡＲを球面と満たしたときの球の中心点

Ｌａｂ　エリアＡＲの長さ（線分ＡＢの長さ）

Ｈｃ　エリアＡＲの高さ（線分ＡＢと地点Ｃとの距離）

θ　線分ＡＯと線分ＣＯとのなす角

請求の範囲

[請求項1] 曲面とされたシート面を有する光透過性のシートと、

前記シートの少なくとも片面に、前記曲面に沿って湾曲して設けられ、突条の複数のレンズが並列に配されたレンズ部と、

を備え、

前記曲面は、法線の方向が異なる３つの領域を有し、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ形状であり、

前記レンズ部は、隣接するレンズ間のうちの少なくとも１つに隙間が形成されている立体造形物。

[請求項2] 前記レンズの幅をＬ、前記隙間の幅をＳとしたときに、

０．０１≦Ｓ／Ｌ≦８．００

を満たす請求項１に記載の立体造形物。

[請求項3] 前記隙間は、前記曲面の曲率半径が１００ｃｍ以下であるエリアに設けられている請求項１または２に記載の立体造形物。

[請求項4] 前記シートは、表面側に凸形状に形成されており、

前記レンズ部は、前記シートの表面側に設けられている請求項１ないし３のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項5] 前記隙間の幅が異なる複数のエリアが設けられている請求項１ないし４のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項6] 前記レンズは、前記レンズの延びた方向とは垂直な断面が半円状に形成されている請求項１ないし５のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項7] 前記レンズの高さをＨとしたときに、

５μｍ≦Ｈ≦３００μｍ

を満たす請求項１ないし６のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項8] 前記レンズの幅をＬとしたときに、

３０μｍ≦Ｌ≦１０００μｍ

を満たす請求項１ないし７のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項9] 前記シートと前記レンズ部とは互いに材質が異なり、

前記レンズ部が、架橋構造を有する重合体から形成されている請求項１ないし８のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項10] 前記重合体が、光の照射により架橋されている請求項９記載の立体造形物。

[請求項11] 前記シートの裏面側に、画像が形成された画像形成部を有する請求項１ないし１０のいずれか１項に記載の立体造形物。

[請求項12] 前記画像形成部の裏面側に、樹脂を射出することにより形成された樹脂層を有する請求項１１に記載の立体造形物。

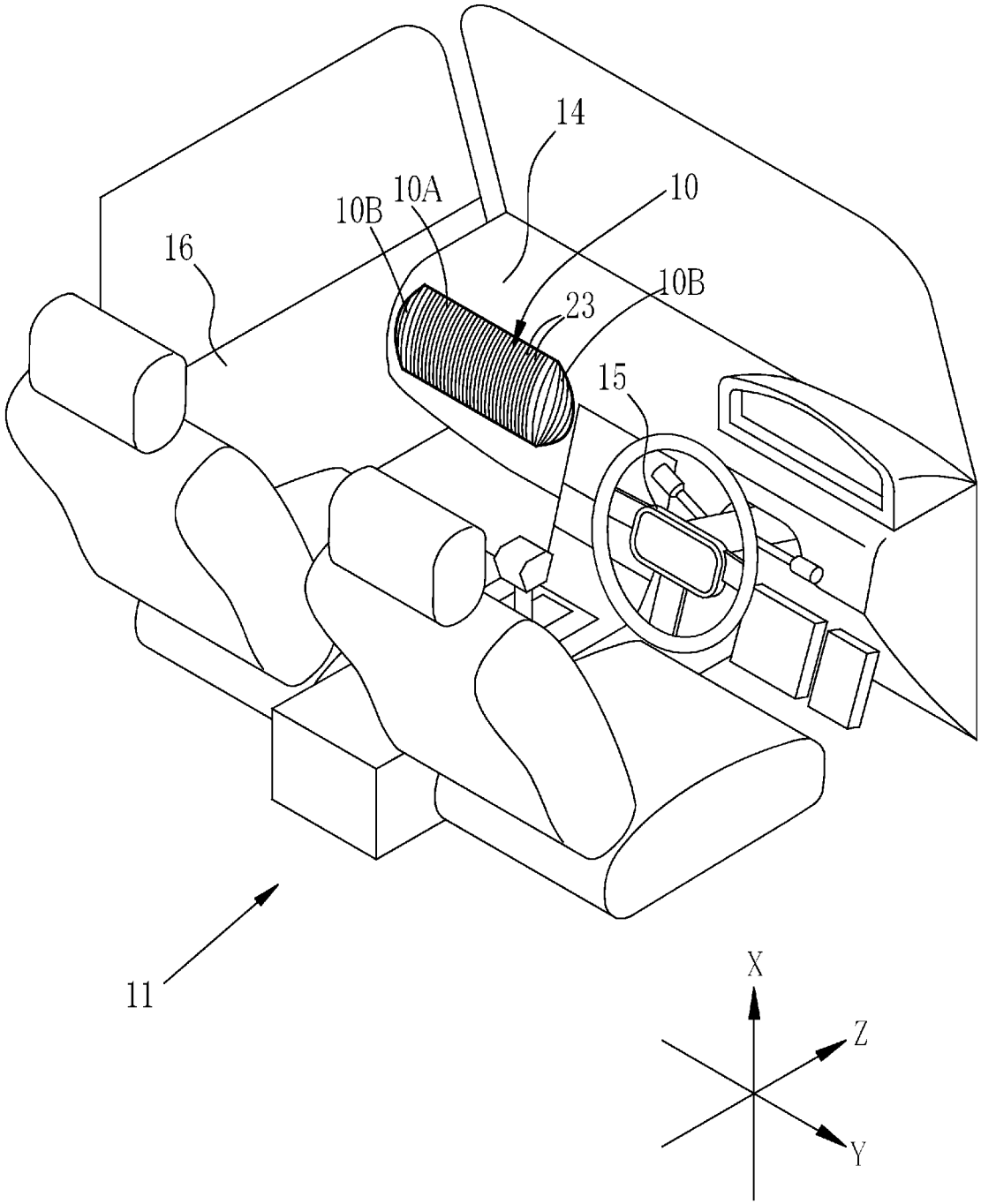
[請求項13] シート面を有する光透過性のシートの少なくとも片面に、突条の複数のレンズが並列に配されたレンズ部を備えたシート状の造形材を準備する造形材準備工程と、

法線の方向が異なる３つの領域を有し、各領域の法線の方向のうち１つが他の２つを含む平面に傾きをもつ曲面に沿って湾曲した形状に前記造形材を変形させて立体造形物を形成する立体造形物形成工程と、

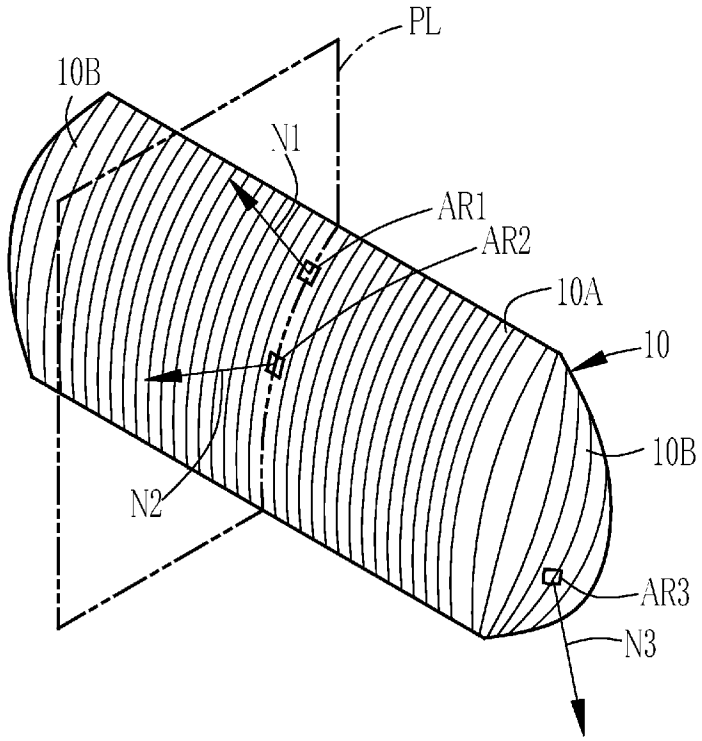
前記レンズ部の隣接するレンズ間のうちの少なくとも１つに隙間を形成する隙間形成工程と、

を有する立体造形物の製造方法。

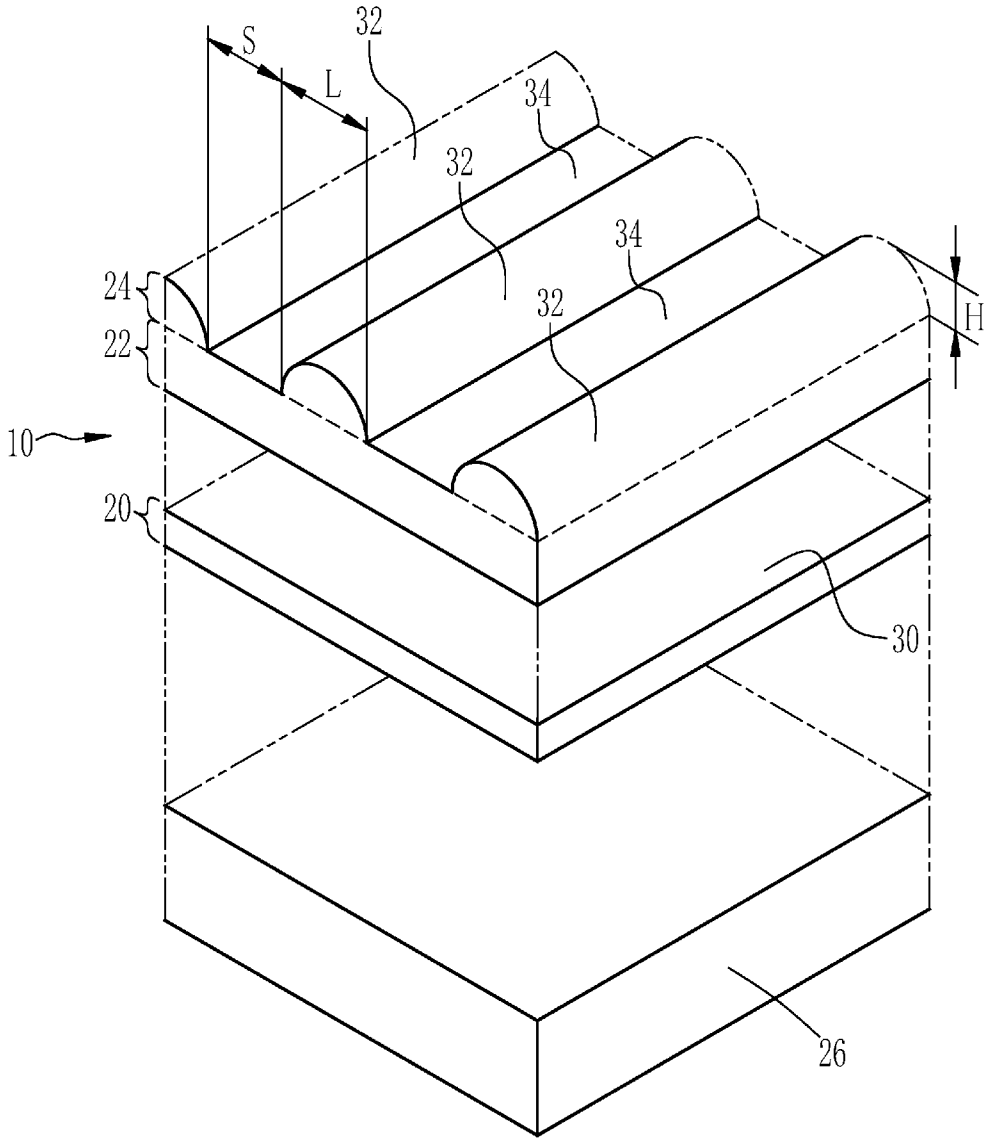
[図1]



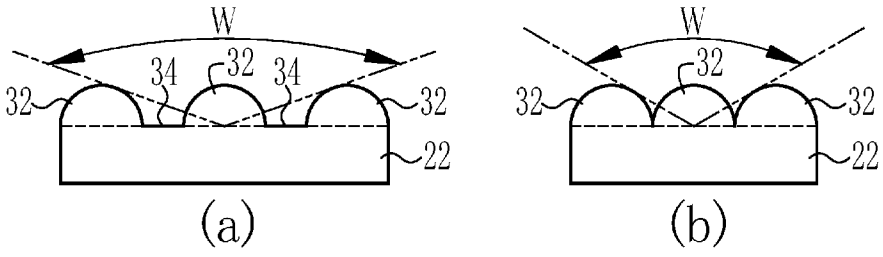
[図2]



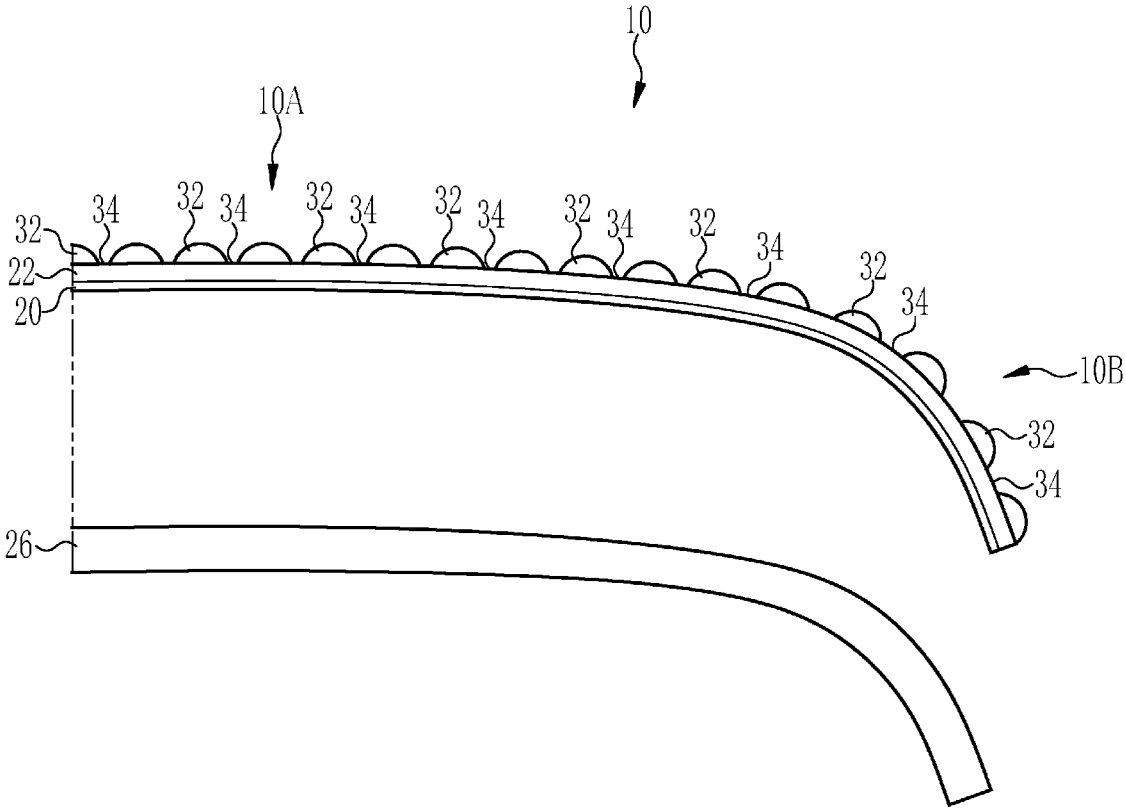
[図3]



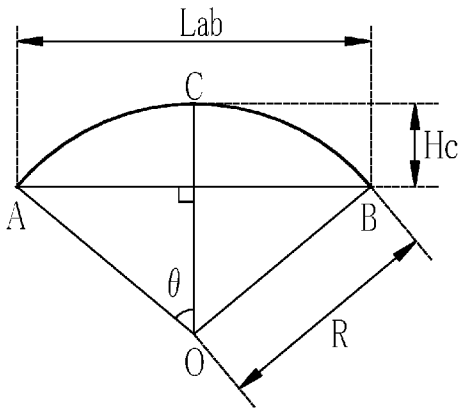
[図4]



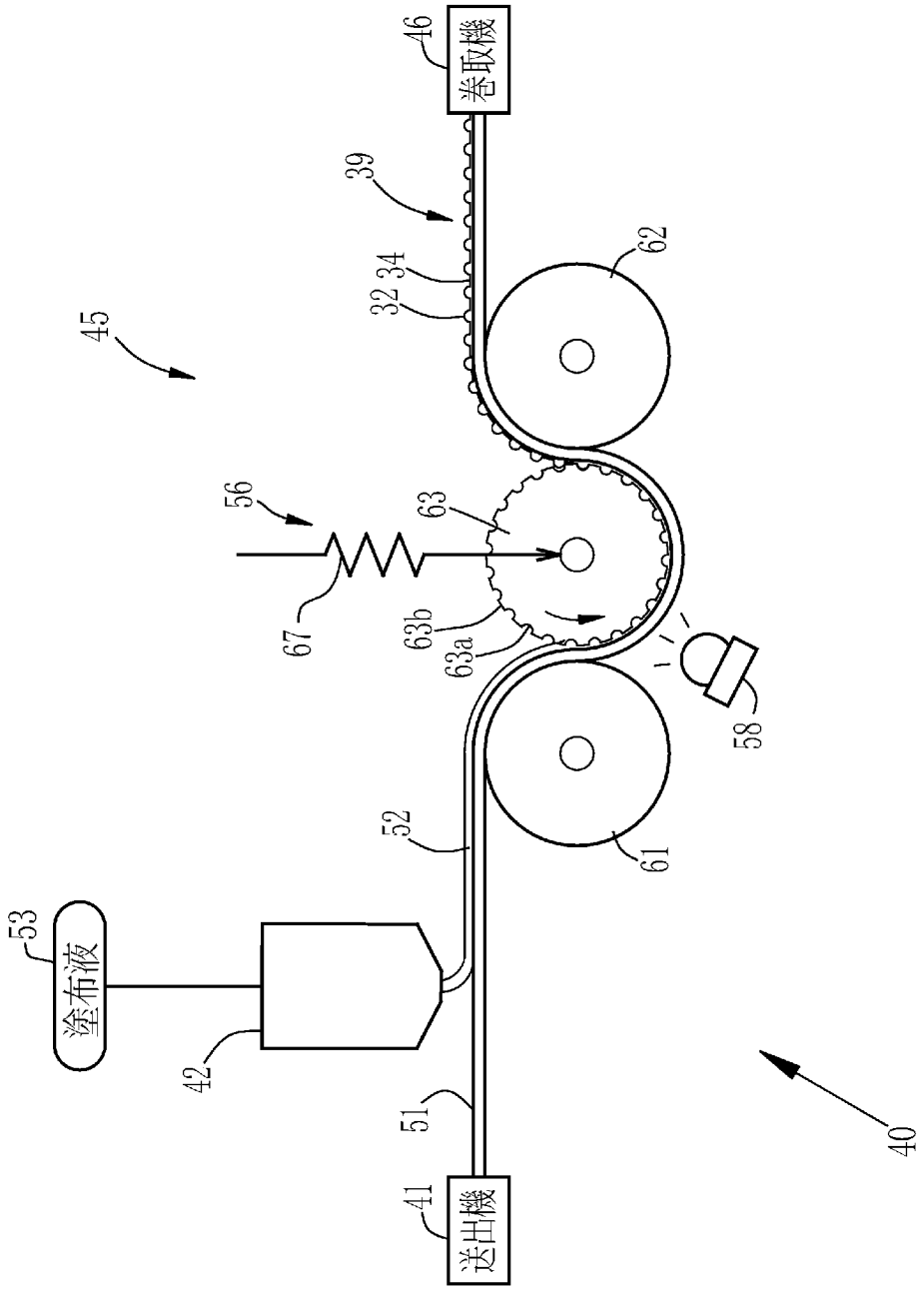
[図5]



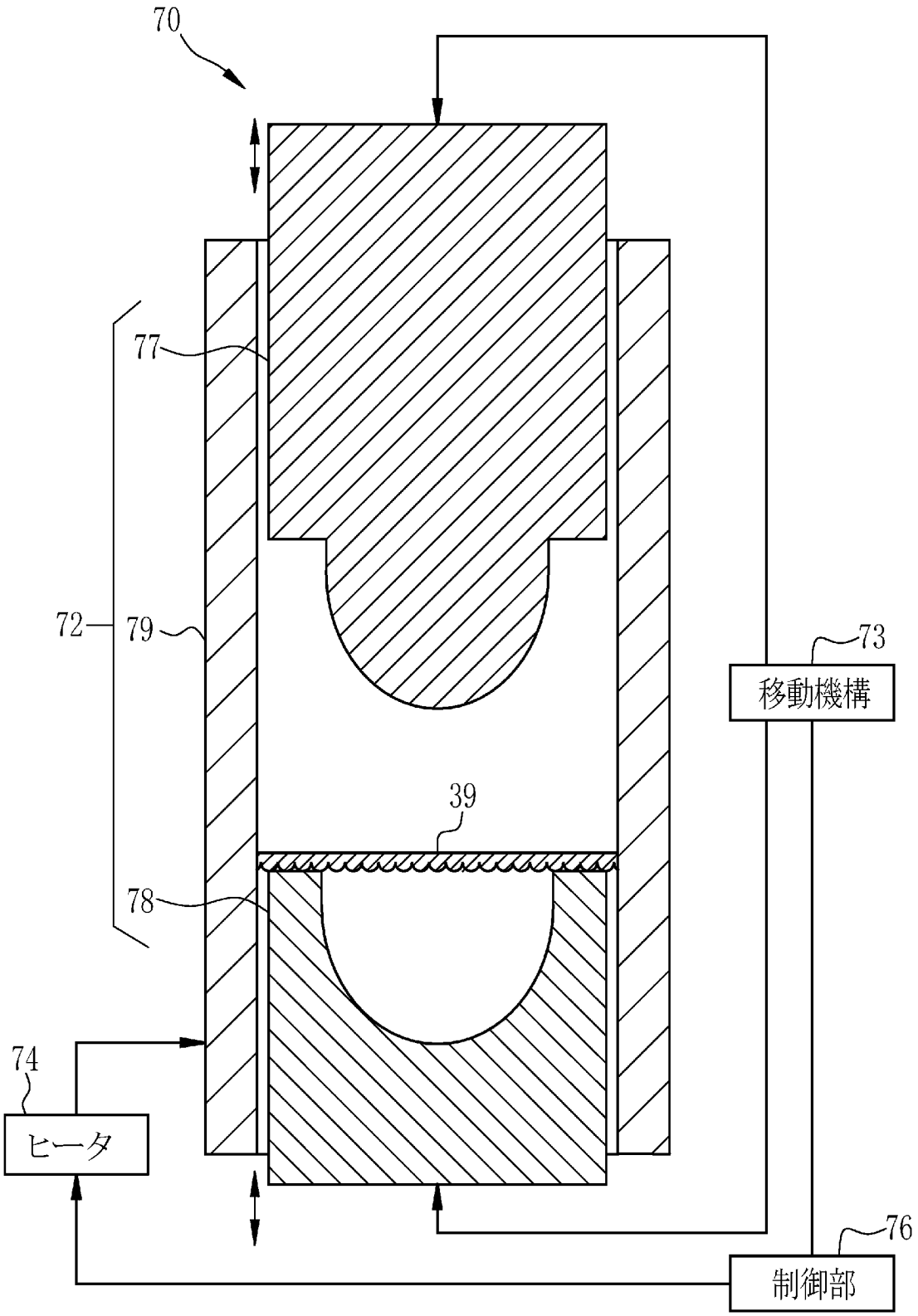
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/034685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02B3/00(2006.01)i, B29C59/04(2006.01)i, G02B3/06(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)
Int.Cl. G02B3/00, B29C59/04, G02B3/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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.
Y	JP 2005-131261 A (SENTE CREATIONS KK) 26 May 2005, claims, paragraph [0016] (Family: none)	1-13
Y	JP 2004-317636 A (SANKO SANGYO CO., LTD.) 11 November 2004, paragraphs [0027], [0028], [0034], fig. 2 (Family: none)	1-13
Y	JP 2004-73544 A (SANTEKKUSU KK) 11 March 2004, paragraph [0017], fig. 8 (Family: none)	12

☒ 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 11 December 2017	Date of mailing of the international search report 26 December 2017
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/034685

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/0094789 A1 (TRAVEL TAGS, INC.) 18 April 2013, entire text, all drawings & WO 2010/033836 A2 & CA 2735897 A	1-13
A	JP 11-211903 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 06 August 1999, entire text, all drawings (Family: none)	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３４６８５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B3/00(2006.01)i, B29C59/04(2006.01)i, G02B3/06(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B3/00, B29C59/04, G02B3/06

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Ｙ	JP 2005-131261 A（株式会社センテクリエイションズ）2005.05.26, 特許請求の範囲、段落［００１６］（ファミリーなし）	１－１３
Ｙ	JP 2004-317636 A（三光産業株式会社）2004.11.11, 段落［００２７］［００２８］［００３４］、図２（ファミリーなし）	１－１３
Ｙ	JP 2004-73544 A（株式会社サンテックス）2004.03.11, 段落［００１７］、図８（ファミリーなし）	１２

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．１２．２０１７	２６．１２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　２Ｏ　９２２５
藤岡　善行
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

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
Ａ	US 2013/0094789 A1（ＴＲＡＶＥＬ　ＴＡＧＳ，ＩＮＣ.）2013.04.18, 全文、全図 & WO 2010/033836 A2 & CA 2735897 A	１－１３
Ａ	JP 11-211903 A（凸版印刷株式会社）1999.08.06, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１３