

(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
2022年1月27日(27.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/019048 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 27/01 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) *H04N 5/64* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024175

(22) 国際出願日: 2021年6月25日(25.06.2021)

(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 2020-123770 2020年7月20日(20.07.2020) JP
特願 2020-125571 2020年7月22日(22.07.2020) JP

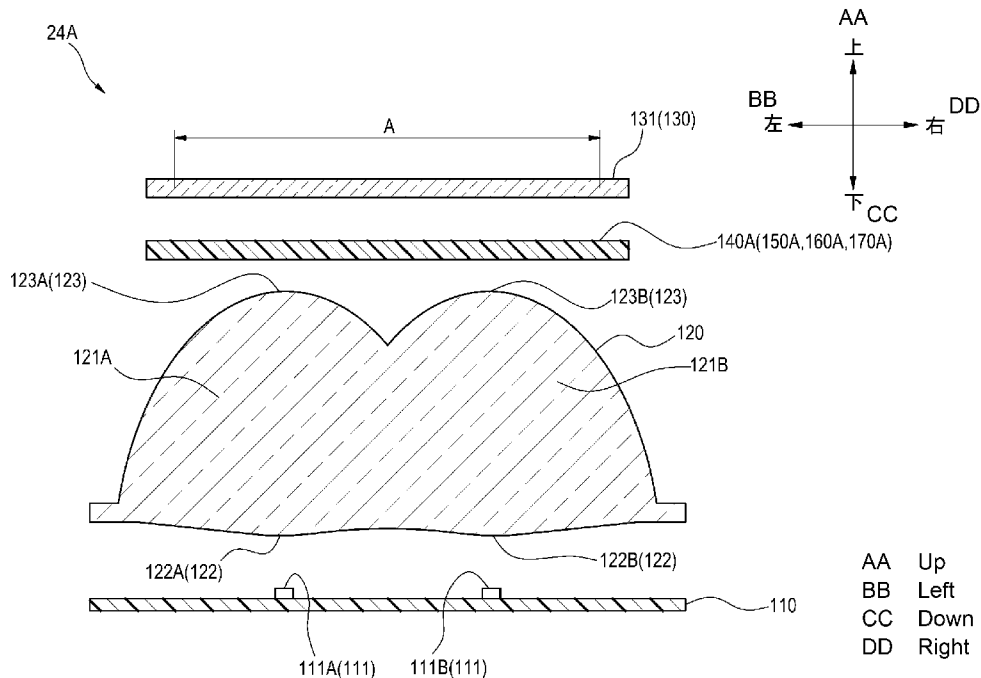
(71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪4丁目8番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤 典子(SATO Noriko); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 堀 匡紘(HORI Masahiro); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 中山 遥介(NAKAYAMA Yosuke); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 望月 幸平(MOCHIZUKI Kohei); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

(54) Title: IMAGE GENERATION APPARATUS AND HEAD-UP DISPLAY

(54) 発明の名称: 画像生成装置及びヘッドアップディスプレイ

[図2]



(57) Abstract: This image generation apparatus (24), which generates an image on a head-up display (20), comprises a light source (111), a liquid crystal device (130), an optical element (120), and an optical member (140A). The liquid crystal device (130) has a display region (A) having a rectangular shape, and forms light so as to generate an image using light emitted from the light source (111). The optical element (120) irradiates the liquid crystal device (130) with the light emitted from the light source (111). The optical member (140A) dims light corresponding to at least one edge of

(74) 代理人:特許業務法人 信栄特許事務所(SHIN-EI PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング8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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

the display region (A).

(57) 要約: ヘッドアップディスプレイ (20) の画像を生成する画像生成装置 (24) は、光源 (111) と、液晶デバイス (130) と、光学素子 (120) と、光学部材 (140A) を備える。液晶デバイス (130) は、長方形状の表示領域 (A) を有し、光源 (111) から出射された光により画像を生成するよう光を形成する。光学素子 (120) は、光源 (111) から出射された光を液晶デバイス (130) へ照射する。光学部材 (140A) は、表示領域 (A) の少なくとも一辺に相当する光を減光する。

明 細 書

発明の名称：画像生成装置及びヘッドアップディスプレイ

技術分野

[0001] 本開示は、画像生成装置及び当該画像生成装置を備えたヘッドアップディスプレイに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、映像形成ユニットが出射する映像光束を反射鏡によりフロントガラスに反射させ、乗員に対して虚像を表示するヘッドアップディスプレイを開示している。映像形成ユニットにおいて、液晶表示装置を透過した光が映像光束として映像形成ユニットから出射される。液晶表示装置により光を透過あるいは遮光することにより、虚像を表示可能な領域内において所定の虚像が表示される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2019-207263号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記のようなヘッドアップディスプレイにおいて、液晶表示装置から漏れた光によって、虚像表示可能領域内における虚像以外の領域が薄く光るように視認される場合がある。特に車両周囲の外光が弱い場合、虚像表示可能領域の輝度が周囲の輝度よりも高くなり、虚像表示可能領域の輪郭が目立つことにより、車両の乗員に違和感を与え、乗員の注意が反れるおそれがあった。

[0005] 本開示は、虚像表示可能領域の輪郭を目立たなくさせることが可能な画像生成装置、及び当該画像生成装置を備えたヘッドアップディスプレイ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

[0006] 本開示の一側面に係る画像生成装置は、ヘッドアップディスプレイの画像を生成する画像生成装置であって、

光源と、

長方形形状の表示領域を有し、前記光源から出射された光により前記画像を生成するよう光を形成する液晶デバイスと、

前記光源から出射された光を前記液晶デバイスへ照射する光学素子と、

前記表示領域の少なくとも一辺に相当する光を減光する光学部材と、を備える。

[0007] 本開示の画像生成装置によれば、表示領域の少なくとも一辺に相当する光を減光する光学部材が設けられているため、光が減光された部分において、表示領域の輪郭は目立たなくなる。したがって、車両の乗員に違和感を与えることが抑制される。

[0008] 本開示の他の側面に係る画像生成装置は、

ヘッドアップディスプレイの複数の画像を生成する画像生成装置であって、

第一光源と、

第二光源と、

前記第一光源から出射された光により第一画像を生成するための光を形成する第一領域と、前記第二光源から出射された光により前記第一画像により示される情報とは異なる情報を示すための第二画像を生成するための光を形成する第二領域を有する液晶デバイスと、

前記第一光源から出射された光を前記液晶デバイスの前記第一領域へ照射する第一光学素子と

前記第二光源から出射された光を前記液晶デバイスの前記第二領域へ照射する第二光学素子と、を備えている。

[0009] 上記の構成によれば、ヘッドアップディスプレイにより表示される情報（コンテンツ）を示す画像に対応して光学系（光源および光学素子）が設けられている。したがって、液晶デバイスにおいて表示すべき画像を形成する領

域以外の部分に光が到達することを抑制することができる。これにより、ヘッドアップディスプレイにより表示される虚像表示可能領域内において表示すべき虚像以外の領域が薄く光ることを抑制することができ、虚像表示可能領域の輪郭を目立たなくさせることができる。

[0010] 本開示のヘッドアップディスプレイは、

車両に設けられ、複数の画像を前記車両の乗員に向けて表示するように構成されたヘッドアップディスプレイであって、

上記いずれかの画像生成装置と、

前記画像生成装置により出射された光を反射させる少なくとも一つの反射部と、

前記第一光源および前記第二光源の出射タイミングを個別に制御する制御部と、を備えている。

[0011] 上記の構成によれば、ヘッドアップディスプレイにより表示される情報（コンテンツ）を示す画像に応じて光学系（光源および光学素子）が設けられている。したがって、液晶デバイスにおいて表示すべき画像を形成する領域以外の部分に光が到達することを抑制することができる。これにより、ヘッドアップディスプレイにより表示される虚像表示可能領域内において表示すべき虚像以外の領域が薄く光ることを抑制することができ、虚像表示可能領域の輪郭を目立たなくさせることができる。

発明の効果

[0012] 本開示によれば、虚像表示可能領域の輪郭を目立たなくさせることが可能な画像生成装置、及び当該画像生成装置を備えたヘッドアップディスプレイを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本開示のヘッドアップディスプレイ（HUD）の構成を示す模式図である。

[図2]図2は、図1に示すヘッドアップディスプレイの画像生成装置であって、第一実施形態に係る画像生成装置の左右方向断面模式図である。

[図3]図 3 は、画像生成装置の液晶デバイスの斜視図である。

[図4]図 4 は、車両の乗員の視野領域の一例を示す図である。

[図5]図 5 は、画像生成装置の光学部材の平面図である。

[図6]図 6 は、画像生成装置の光学部材の変形例 1 の平面図である。

[図7]図 7 は、画像生成装置の光学部材の変形例 2 の平面図である。

[図8]図 8 は、第二実施形態に係る画像生成装置の左右方向断面模式図である。

[図9]図 9 は、図 8 に示す画像生成装置の光学部材の平面図である。

[図10]図 10 は、画像生成装置の変形例の左右方向断面模式図である。

[図11]図 11 は、図 10 に示す画像生成装置の第二の光学部材の平面図である。

[図12]図 12 は、液晶デバイスの変形例の斜視図である。

[図13]図 13 は、第三実施形態に係る画像生成装置の構成を示す断面模式図である。

[図14]図 14 は、図 13 の光源基板の平面図である。

[図15]図 15 は、図 13 の液晶デバイスの平面図である。

[図16]図 16 は、車両の乗員の視野領域の一例を示す図である。

[図17]図 17 は、第四実施形態に係る画像生成装置の構成を示す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施形態（以下、本実施形態という。）について図面を参照しながら説明する。本図面に示された各部材の寸法は、説明の便宜上、実際の各部材の寸法とは異なる場合がある。

[0015] 本実施形態の説明では、説明の便宜上、「左右方向」、「上下方向」、「前後方向」について適宜言及する場合がある。これらの方向は、図 1 に示す HUD (Head-Up Display) 20 について設定された相対的な方向である。ここで、「左右方向」は、「左方向」および「右方向」を含む方向である。「上下方向」は、「上方向」および「下方向」を含む方向で

ある。「前後方向」は、「前方向」および「後方向」を含む方向である。左右方向は、図1では示されていないが、上下方向および前後方向に直交する方向である。

[0016] 図1は、HUD20を車両1の側面側から見た模式図である。HUD20は、少なくともHUD20の一部が車両1の内部に位置する。具体的には、HUD20は、車両1の室内の所定箇所に設置されている。例えば、HUD20は、車両1のダッシュボード内に配置されてもよい。

[0017] HUD20は、所定の情報が車両1の外部の現実空間（特に、車両1の前方の周辺環境）と重畳されるように、当該情報を車両1の乗員に向けて画像として表示するように構成されている。HUD20によって表示される情報は、例えば、車両1の走行に関連した車両走行情報及び／又は車両1の周辺環境に関連した周辺環境情報（特に、車両1の外部に存在する対象物に関連した情報）等である。HUD20は、車両1と乗員との間の視覚的インターフェースとして機能するARディスプレイである。

[0018] 図1に示すように、HUD20は、HUD本体部21を備える。HUD本体部21は、本体ハウジング22と、出射窓23とを有する。出射窓23は可視光を透過させる透明板で構成されている。HUD本体部21は、本体ハウジング22の内部に、画像生成装置（PGU）24と、制御部25と、凹面鏡26（反射部の一例）と、平面鏡28と、を有する。

[0019] 画像生成装置24は、HUD20により車両1の乗員に向けて表示される少なくとも一つの画像を生成するための光を出射するように構成されている。画像は、所定の情報（コンテンツ）を表示するための2D画像または3D画像である。画像生成装置24は、例えば、車両1の状況に応じて変化する変化画像を生成するための光を出射可能である。画像生成装置24は、本体ハウジング22内において、光を上方に出射するように設置されている。

[0020] 制御部25は、HUD20の各部の動作を制御する。制御部25は、車両1の車両制御部（図示せず）に接続されており、例えば、車両制御部から送信される車両走行情報や周辺環境情報等に基づいて、画像生成装置24の動

作を制御するための制御信号を生成し、生成された制御信号を画像生成装置 24 に送信する。制御部 25 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサとメモリが搭載され、メモリから読みだしたコンピュータプログラムをプロセッサが実行して、画像生成装置 24 等の動作を制御する。

[0021] 平面鏡 28 は、画像生成装置 24 から出射される光の光路上に配置されている。具体的には、平面鏡 28 は、画像生成装置 24 の上方に配置され、画像生成装置 24 から出射された光を凹面鏡 26 に向けて反射するように構成されている。

[0022] 凹面鏡 26 は、画像生成装置 24 から出射されて平面鏡 28 により反射された光の光路上に配置されている。具体的には、凹面鏡 26 は、本体ハウジング 22 内において、画像生成装置 24 及び平面鏡 28 の前側に配置されている。凹面鏡 26 は、画像生成装置 24 から出射された光をウィンドシールド 18 (例えば、車両 1 のフロントウィンドウ) に向けて反射するように構成されている。凹面鏡 26 は、所定の画像を形成するために凹状に湾曲した反射面を有し、画像生成装置 24 から出射され結像された光の像を所定の倍率で反射させる。凹面鏡 26 は、例えば駆動機構 27 を有し、制御部 25 から送信される制御信号に基づいて凹面鏡 26 の位置及び向きを変化させることができるように構成されていてもよい。

[0023] 画像生成装置 24 から出射された光は、平面鏡 28 及び凹面鏡 26 で反射されて HUD 本体部 21 の出射窓 23 から出射される。HUD 本体部 21 の出射窓 23 から出射された光は、ウィンドシールド 18 に照射される。出射窓 23 からウィンドシールド 18 に照射された光の一部は、乗員の視点 E に向けて反射される。この結果、乗員は、HUD 本体部 21 から出射された光をウィンドシールド 18 の前方の所定の距離において形成される虚像 (所定の画像) として認識する。このように、HUD 20 によって表示される画像がウィンドシールド 18 を通して車両 1 の前方の現実空間に重畳される結果、乗員は、所定の画像により形成される虚像オブジェクト 1 が車両外部に位

置する道路上に浮いているように視認することができる。

[0024] ここで、乗員の視点Eは、乗員の左目の視点又は右目の視点のいずれかであってもよい。または、視点Eは、左目の視点と右目の視点を結んだ線分の中点として規定されてもよい。乗員の視点Eの位置は、例えば、車両1の内部に配置されたカメラによって取得された画像データに基づいて特定される。乗員の視点Eの位置は、所定の周期で更新されてもよいし、車両1の起動時に一回だけ決定されてもよい。

[0025] なお、虚像オブジェクト1として2D画像（平面画像）を形成する場合には、所定の画像を任意に定めた単一距離の虚像となるように投影する。虚像オブジェクト1として3D画像（立体画像）を形成する場合には、互いに同一または互いに異なる複数の所定の画像をそれぞれ異なる距離の虚像となるように投影する。また、虚像オブジェクト1の距離（乗員の視点Eから虚像までの距離）は、画像生成装置24から乗員の視点Eまでの距離を調整する（例えば画像生成装置24と凹面鏡26との間の距離を調整する）ことによって適宜調整可能である。

[0026] また本例では、画像生成装置24から出射された光が平面鏡28と凹面鏡26とで2回反射される構成を説明したが、平面鏡28は無く凹面鏡26のみが配置され、光が1回反射される構成としてもよい。

[0027] （第一実施形態）

図2から図7を参照して、第一実施形態に係る画像生成装置24Aについて説明する。

図2は、画像生成装置24Aの構成を示す左右方向断面模式図である。

[0028] 図2に示すように、画像生成装置24Aは、光源111と、レンズ120（光学素子）と、液晶デバイス130と、拡散シート140A（光学部材）を備えている。レンズ120は、光源111の上側に配置される。液晶デバイス130は、レンズ120の上側に配置される。拡散シート140Aは、レンズ120と液晶デバイス130の間に配置される。

[0029] 光源111は、例えば、レーザ光源またはLED光源である。レーザ光源

は、例えば、赤色レーザ光と、緑光レーザ光と、青色レーザ光をそれぞれ出射するように構成されたRGBレーザ光源である。LED光源は、例えば、白色のLED光源である。光源111は、光源基板110に搭載されている。本例においては、光源111は、第一光源111Aと第二光源111Bを備えている。第一光源111Aと第二光源111Bは、光源基板110上において、左右方向に一定の距離だけ離隔して配置されている。光源基板110は、例えば、絶縁体からなるベース基板の表面や内部に電気回路の配線がプリントされたプリント基板である。光源基板110は、制御部25に電氣的に接続されている。

[0030] レンズ120は、例えば、光源111からの光が入射される入射面122及び当該入射した光が出射される出射面123のいずれも凸面状に形成された非球面凸レンズである。レンズ120は、光源111から出射された光を透過させて液晶デバイス130に向けて出射するように構成されている。

[0031] 本例においては、レンズ120は、第一光源111Aから出射された第一光を透過する第一領域121Aと、第二光源111Bから出射された第二光を透過する第二領域121Bとを有している。第一領域121Aは、第一光源111Aに対応した非球面凸レンズである。第二領域121Bは、第二光源111Bに対応した非球面凸レンズである。第一領域121Aの入射面122A及び第二領域121Bの入射面122Bは、下方にやや膨らんだ凸状の入射面である。第一領域121Aの出射面123A及び第二領域121Bの出射面123Bは、上方に膨らんだ凸状の出射面である。左側に配置される第一領域121Aにおける右側の一部分と、右側に配置される第二領域121Bにおける左側の一部分とが結合されている。レンズ120は、例えば、第一光源111Aの発光面中心が第一領域121Aの焦点位置となるとともに第二光源111Bの発光面中心が第二領域121Bの焦点位置となるように、レンズホルダ（図示せず）に取り付けられている。

[0032] 拡散シート140Aは、例えばOHPシートを含む樹脂薄膜シートである。本例では、拡散シート140Aは、レンズ120と液晶デバイス130の

間であって、液晶デバイス 130 に対向するように配置される。拡散シート 140A は、レンズ 120 から照射された光の一部を減光するように構成されている。レンズ 120 から照射された光の他の一部は、拡散シート 140A を通過する。拡散シート 140A を通過した光は、液晶デバイス 130 に進む。拡散シート 140A の更なる詳細は、図 5 を参照して後述する。

[0033] 液晶デバイス 130 は、拡散シート 140A を通過した光により所定の画像を生成するための光を形成する。液晶デバイス 130 は、例えば、画像を生成する光を出射するための光出射面を画像生成装置 24A の上方へ向けた状態で P G U ハウジング（図示せず）の上面部に取り付けられている。

[0034] 液晶デバイス 130 は、例えば、液晶パネル 131 と駆動回路（図示せず）を有している。液晶パネル 131 を構成する画素の各々は、駆動回路により、レンズ 120 を透過した光を透過させる状態と光を透過させない状態に制御される。画素ごとに光の透過と遮断が制御されることにより、所定の画像を生成するための光が形成される。

[0035] 図 3 は、液晶デバイス 130 の液晶パネル 131 の斜視図である。図 3 に示すように、液晶パネルは長形状の画像形成可能領域（画像を形成可能な領域、表示領域）A を有する。画像形成可能領域 A において、一方（図 3 においては前側）の長辺を辺 A 1、他方（図 3 においては後側）の長辺を辺 A 2、一方（図 3 においては左側）の短辺を辺 A 3、他方（図 3 においては右側）の短辺を A 4 とする。本例において、画像形成可能領域 A の外周とは、二つの長辺 A 1、A 2 及び二つの短辺 A 3、A 4 を含む。

[0036] 図 4 は、H U D 20 により、虚像オブジェクト 11 が車両 1 の外部の現実空間と重畳されるように表示された状態での乗員の視野領域 V の一例を示す図である。なお、図 4 に示す視野領域 V 内には、車両 1 の一部（ボンネットなど）が含まれている。

[0037] 乗員の視野領域 V には、表示の一例として、車速情報を示す虚像オブジェクト 11 が表示されている。液晶デバイス 130 は、虚像表示可能領域 R 内の所定の位置に虚像オブジェクト 11 が表示されるように、液晶パネル 13

1を構成する画素ごとに光の透過と遮断を制御して、車速情報を示す画像を生成するための光を形成する。なお、破線で示す四角枠は、便宜上、虚像表示可能領域Rの位置を表示したものであって、実際には枠は存在しない。虚像表示可能領域Rは、液晶デバイス130において図2および図3に示す画像形成可能領域Aに対応している。本例においては、液晶デバイス130における画像形成可能領域Aは液晶パネル131を構成する画素が形成されている領域であり、虚像表示可能領域Rは液晶パネル131の形状に対応している。

[0038] 次に、本例の拡散シート140Aの説明をする。図5は拡散シート140Aの平面図を示す。図5に示すように、拡散シート140Aは、長方形形状の画像形成可能領域Aに対応して、長方形形状を有する。拡散シート140Aにおいて、一方（図5においては前側）の長辺を辺141、他方（図5においては後側）の長辺を辺142、一方（図5においては左側）の短辺を辺143、他方（図5においては右側）の短辺を144とする。辺141と辺143とによって形成される角部分を角145、辺141と辺144とによって形成される角部分を角146、辺142と辺143とによって形成される角部分を角147、辺142と辺144とによって形成される角部分を148とする。

[0039] 拡散シート140Aの辺141は、液晶パネル131の画像形成可能領域Aの辺A1に対応している。拡散シート140Aの辺142は、液晶パネル131の画像形成可能領域Aの辺A2に対応している。拡散シート140Aの辺143は、液晶パネル131の画像形成可能領域Aの辺A3に対応している。拡散シート140Aの辺144は、液晶パネル131の画像形成可能領域Aの辺A4に対応している。なお、拡散シート140Aの形状は画像形成可能領域Aの形状に対応していればよく、長方形形状に限定されない。拡散シート140Aの形状は、例えば楕円形状でもよい。

[0040] 拡散シート140Aは、辺141と、二つの角145及び角146を含み、レンズ120からの光の一部を減光する領域P1と、拡散シート140A

の中央を含み、レンズ120からの光を拡散させることなく透過させる領域Q1とを有する。領域P1における光の減光率は、領域Q1における光の減光率よりも高い。本例においては、領域P1における光の拡散率は、領域Q1における光の拡散率よりも大きい。例えば領域P1の光の拡散率は50%であり、領域Q1の光の拡散率は5%未満である。領域Q1の大きさは、虚像オブジェクト11を形成する光全体を透過可能な大きさである。

[0041] 拡散シート140Aの領域P1には、基層である樹脂薄膜シートの少なくとも一つの面に、微細な凸凹が形成されている。凸凹は樹脂薄膜シートの両面に形成されてもよい。凹凸の形状や密度、樹脂薄膜シートからの高さに基づき、領域P1における光の拡散率が定まる。この凸凹により、レンズ120から照射された光の一部は、領域P1を通過する際にあらゆる方向に拡散される。領域P1を通過した光の一部は液晶デバイス130以外の方向に拡散されるため、液晶デバイス130に到達する光は減り、結果として液晶デバイス130に入射される光は減光される。本例においては、領域P1は、辺141と、角145及び角146を含む領域であるため、対応する画像形成可能領域Aの辺A1に相当する光が減光される。

[0042] 比較として、拡散シート140Aを備えていない一般的な画像生成装置Zを説明する。一般的に、液晶デバイスは、液晶パネルを構成する画素ごとにレンズを透過した光の透過と遮断を制御することにより、所定の画像を形成するための光を形成する。しかしながら、例えば、液晶デバイスの液晶パネルにおいて光が遮断されるべき画素から光が漏れると、図4に示される虚像表示可能領域R内において虚像オブジェクト11以外の領域が薄く光るように視認される恐れがある。画像生成装置Zでは、液晶デバイスの画像形成領域においてその外周部にも他の部分と同様に光が照射されるので、虚像表示可能領域Rの輪郭が目立つおそれがある。拡散シート140Aを備えていない画像生成装置Zでは、レンズを透過した光は、拡散されることなく液晶パネルの画像形成可能領域Aの輪郭に到達するため、虚像表示可能領域Rの輪郭の内側の輝度と輪郭の外側の輝度とに差が生じて、虚像表示可能領域Rの

輪郭が目立つおそれがある。

[0043] しかしながら本例の画像生成装置 24 A においては、拡散シート 140 A が、レンズ 120 を透過した光のうち、拡散シート 140 A の領域 P 1 を通過する光を拡散し、減光する。領域 P 1 は液晶パネル 131 の画像形成可能領域 A の輪郭を構成する辺 A 1 に対応する位置にあるため、当該辺 A 1 を形成する光が減光され、その結果辺 A 1 に対応する虚像表示可能領域 R の一辺の光も減光される。したがって、虚像表示可能領域 R の輪郭の内側の輝度と輪郭の外側の輝度とに差が生じにくく、虚像表示可能領域 R の輪郭が目立ちにくい。

[0044] このように本例の画像生成装置 24 A は、画像形成可能領域 A の一辺 A 1 に相当する光の一部を減光する拡散シート 140 A を備えるため、画像形成可能領域 A の辺 A 1 を形成する光の一部が減光される。辺 A 1 を形成する光の一部が減光されることで、辺 A 1 に対応する虚像表示可能領域 R の一辺の内側と、当該一辺の外側とで輝度の差が少なくなり、虚像表示可能領域 R の一辺の輪郭は目立たなくなる。特に本例の拡散シート 140 A の領域 P 1 は辺 141 だけでなく角 145 及び角 146 も含んでいる。本例の拡散シート 140 A は、虚像表示可能領域 R の一辺の輪郭に加え、これら二つの角 145 及び角 146 に対応する虚像表示可能領域 R の二つの角の輪郭も目立たなくする。したがって、虚像オブジェクト 11 を視認する車両 1 の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0045] 本例の拡散シート 140 A では、画像形成可能領域 A の辺 A 1 に相当する光の減光率、すなわち領域 P 1 の光の減光率は、拡散シート 140 A の中央を含む領域 Q 1 の光の減光率よりも高い。より具体的には、領域 P 1 の光の拡散率は、領域 Q 1 の光の拡散率よりも高い。したがって、本例の拡散シート 140 A は、領域 Q 1 においては虚像オブジェクト 11 を形成する光を拡散させないで光の光量を確保しつつ、虚像表示可能領域 R の一辺の輪郭を目立たなくすることができる。

[0046] (変形例 1)

拡散シート140Aの領域P1は、辺141と、角145及び角146を含む領域であるが、領域P1の位置は当該場所に限定されない。領域P1は、虚像オブジェクト11を形成する光を減光しない位置に配置されればよい。図6は、変形例1として拡散シート140Bの平面図を示す。図5に係る拡散シート140Aと同一または対応する構成要素には同様の符号を付すとともに、説明は省略する。

[0047] 図6に示すように、拡散シート140Bの領域P1'は四つの辺141、142、143、144及び四つの角145、146、147、148全てを含む領域であって、虚像オブジェクト11を形成する光を減光しない位置に配置されている。領域P1'における光の拡散率は、領域Q1における光の拡散率よりも大きく、例えば50%である。領域P1'は画像形成可能領域Aの外周全周に対応する位置に配置されており、拡散シート140Bは画像形成可能領域Aの外周全てに相当する光を減光するよう構成されている。

[0048] このように、拡散シート140Bは画像形成可能領域Aの外周全てに相当する光を減光するため、画像形成可能領域Aの輪郭を形成する光の一部が減光される。画像形成可能領域Aの輪郭を形成する光の一部が減光されることで、対応する虚像表示可能領域Rの輪郭は目立たなくなる。特に本例の拡散シート140Bの領域P1'は四つの辺141から144だけでなく四つの角145から148も含んでいる。本例の拡散シート140Bは、虚像表示可能領域Rの四辺の輪郭に加え、これら四つ角に対応する虚像表示可能領域Rの四つの角の輪郭も目立たなくする。したがって、虚像オブジェクト11を視認する車両1の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0049] なお、本例の拡散シート140Bでは、一枚の樹脂薄膜シートに領域P1'及び領域Q1が配置されているが、拡散シート140Bの形態はこれに限定されない。拡散シート140Bの形態は、領域P1'のみで構成された、ドーナツ形状のシートでもよい。領域Q1の部分は樹脂薄膜シートからくりぬかれており、空間である。この場合においても、領域P1'における光の拡散率は、領域Q1の部分（空間）における光の拡散率よりも大きいいため、

上記と同様の効果が得られる。

[0050] (変形例 2)

拡散シート 140A 及び拡散シート 140B はそれぞれ、入射された光の一部を減光する領域 P1 及び P1' を一つずつ有しているが、領域 P1 の数は一つに限定されない。図 7 は、変形例 2 として、拡散シート 140C の平面図を示す。図 5 に係る拡散シート 140A と同一または対応する構成要素には同様の符号を付すとともに、説明は省略する。

[0051] 図 7 に示すように、拡散シート 140C は、領域 P2, 領域 P3, 領域 P4 を有する。領域 P2 は、四つの辺 141、142、143、144 及び四つの角 145、146、147、148 全てを含むように配置されている。領域 P4 は、領域 P2 の内側であって、領域 Q1 を囲うように配置されている。領域 P3 は、領域 P2 と領域 P4 の間に配置されている。いずれの領域も虚像オブジェクト I1 を形成する光を減光しない位置に配置されている。本例では、各領域は画像形成可能領域 A の外周に対応する位置に配置されているが、画像形成可能領域 A の一辺のみに対応する位置に配置されてもよい。

[0052] 領域 P4 の光の拡散率は、領域 Q1 の光の拡散率よりも高く、例えば 10% である。領域 P3 の光の拡散率は、領域 P4 の光の拡散率よりも高く、例えば 20% である。領域 P2 の光の拡散率は、領域 P3 の光の拡散率よりも高く、例えば 50% である。言い換えると、拡散シート 140C の光の拡散率は、拡散シート 140C の外周に位置する領域 P2 から中央に位置する領域 Q1 に向けて徐々に小さくなっている。例えば、領域 P4 では微細な凸凹の密度が低く、領域 P2 では微細な凸凹の密度が高く、領域 P3 では微細な凸凹の密度が、領域 P2 での凸凹の密度よりも低く、領域 P4 での凸凹の密度よりも高くなっている。

[0053] このように、拡散シート 140C の光の拡散率は、拡散シートの外周から中央に向けて徐々に小さくなっているため、画像形成可能領域 A の輪郭を形成する光は、中央から外周に亘って徐々に拡散される。画像形成可能領

域Aの輪郭を形成する光の光量が、中央から外周に向かって少なくなるため、虚像表示可能領域R内の輝度も中央から外周に向かって緩やかに変化することとなり、虚像表示可能領域Rの輪郭が目立ちにくい。したがって、虚像オブジェクト11を視認する車両1の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0054] (その他の変形例)

画像形成可能領域Aの一辺A1に相当する光の一部を減光する光学部材として、拡散シート140A、140B及び140Cを説明したが、光学部材は拡散シートに限定されない。光の一部を減光する光学部材は、透過シート150Aでもよい。以下、図2から図7を参照して、透過シート150Aの説明をする。なお、透過シート150Aの構造は、配置位置（レンズ120と液晶デバイス130の間）や形状（長形状）、形態（領域Q1、P1、P1'、P2、P3、P4）の点で拡散シート140Aの構造と同じであるため、重複する説明は省略する。

[0055] 透過シート150Aは、例えばOHPシートを含む樹脂薄膜シートである。透過シート150Aにおいて、領域P1における光の透過率は、領域Q1における光の透過率よりも小さい。例えば領域P1の光の透過率は50%であり、領域Q1の光の透過率は95%以上である。

[0056] 透過シート150Aの領域P1には、基層である樹脂薄膜シートの少なくとも一つの面に、着色層が覆われている（図5）。着色層の色は例えば灰色である。着色層は樹脂薄膜の両面に形成されてもよい。着色層の色の濃さに基づき、領域P1における光の透過率が定まる。この着色層により、レンズ120から照射された光の一部は、領域P1を通過する際に吸収される。領域P1を通過した光の一部は着色層に吸収されるため、液晶デバイス130に到達する光は減り、結果として液晶デバイス130に入射される光は減光される。

[0057] このように本例の画像生成装置24Aは、画像形成可能領域Aの一辺A1に相当する光の一部を減光する透過シート150Aを備えるため、画像形成

可能領域Aの辺A1を形成する光の一部が減光される。辺A1を形成する光の一部が減光されることで、辺A1に対応する虚像表示可能領域Rの一边の内側と、当該一边の外側とで輝度の差が少なくなり、虚像表示可能領域Rの一边の輪郭は目立たなくなる。したがって、虚像オブジェクト11を視認する車両1の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0058] なお本例の光学部材は、透過シート150Aの変形例として、画像形成可能領域Aの外周全てに相当する光を減光するよう構成された透過シート150B（図6）や、透過シート150Cの光の透過率が、透過シート150Cの外周に位置する領域P2から中央に位置する領域Q1に向けて徐々に大きくなるよう構成されている透過シート150C（図7）であってもよい。透過シート150Cにおいては、例えば、領域P4では着色層の色が薄く、領域P2では着色層の色が濃く、領域P3では着色層の色が、領域P2での着色層の色よりも薄く、領域P4での着色層の色よりも濃くなっている。

[0059] 画像形成可能領域Aの一边A1に相当する光の一部を減光する光学部材は、吸収シート160Aでもよい。以下、図2から図7を参照して、吸収シート160Aの説明をする。なお、吸収シート160Aの構造は、配置位置（レンズ120と液晶デバイス130の間）や形状（長形状）、形態（領域Q1、P1、P1'、P2、P3、P4）の点で拡散シート140Aの構造と同じであるため、重複する説明は省略する。

[0060] 吸収シート160Aは、例えばOHPシートを含む樹脂薄膜シートである。吸収シート160Aにおいて、領域P1における光の吸収率は、領域Q1における光の吸収率よりも大きい。例えば領域P1の光の吸収率は50%であり、領域Q1の光の吸収率は5%未満である。

[0061] 吸収シート160Aの領域P1には、基層である樹脂薄膜シートの少なくとも一つの面に、着色層が覆われている（図5）。着色層の色は例えば黒色である。着色層は樹脂薄膜の両面に形成されてもよい。着色層の色の濃さに基づき、領域P1における光の吸収率が定まる。この着色層により、レンズ120から照射された光の一部は、領域P1を通過する際に吸収される。領

域 P 1 を通過した光の一部は着色層に吸収されるため、液晶デバイス 1 3 0 に到達する光は減り、結果として液晶デバイス 1 3 0 に入射される光は減光される。

[0062] このように本例の画像生成装置 2 4 A は、画像形成可能領域 A の一辺 A 1 に相当する光の一部を減光する吸収シート 1 6 0 A を備えるため、画像形成可能領域 A の辺 A 1 を形成する光の一部が減光される。辺 A 1 を形成する光の一部が減光されることで、辺 A 1 に対応する虚像表示可能領域 R の一辺の内側と、当該一辺の外側とで輝度の差が少なくなり、虚像表示可能領域 R の一辺の輪郭は目立たなくなる。したがって、虚像オブジェクト 1 1 を視認する車両 1 の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0063] なお本例の光学部材は、吸収シート 1 6 0 A の変形例として、画像形成可能領域 A の外周全てに相当する光を減光するよう構成された吸収シート 1 6 0 B (図 6) や、吸収シート 1 6 0 C の光の吸収率が、吸収シート 1 6 0 C の外周に位置する領域 P 2 から中央に位置する領域 Q 1 に向けて徐々に小さくなるよう構成されている吸収シート 1 6 0 C (図 7) であってもよい。吸収シート 1 6 0 C においては、例えば、領域 P 4 では着色層の色が薄く、領域 P 2 では着色層の色が濃く、領域 P 3 では着色層の色が、領域 P 2 での着色層の色よりも薄く、領域 P 4 での着色層の色よりも濃くなっている。

[0064] 画像形成可能領域 A の一辺 A 1 に相当する光の一部を減光する光学部材は、反射シート 1 7 0 A でもよい。以下、図 2 から図 7 を参照して、反射シート 1 7 0 A の説明をする。なお、反射シート 1 7 0 A の構造は、配置位置 (レンズ 1 2 0 と液晶デバイスの間) や形状 (長方形状)、形態 (領域 Q 1、P 1、P 1'、P 2、P 3、P 4) の点で拡散シート 1 4 0 A の構造と同じであるため、重複する説明は省略する。

[0065] 反射シート 1 7 0 A は、例えば OHP シートを含む樹脂薄膜シートである。反射シート 1 7 0 A において、領域 P 1 における光の反射率は、領域 Q 1 における光の反射率よりも大きい。例えば領域 P 1 の光の反射率は 5 0 % であり、領域 Q 1 の光の反射率は 5 % 未満である。

[0066] 反射シート 170A の領域 P1 には、基層である樹脂薄膜シートの少なくとも一つの面に、金属膜が覆われている（図 5）。金属膜は、例えば樹脂薄膜シートに金属蒸着されて形成される。金属は例えばアルミニウムである。金属膜は樹脂薄膜の両面に形成されてもよい。金属膜の膜厚に基づき、領域 P1 における光の反射率が定まる。この金属膜により、レンズ 120 から照射された光の一部は、領域 P1 に入射された際に反射される。領域 P1 に入射した光の一部は金属膜に反射されるため、液晶デバイス 130 に到達する光は減り、結果として液晶デバイス 130 に入射される光は減光される。

[0067] このように本例の画像生成装置 24A は、画像形成可能領域 A の一辺 A1 に相当する光の一部を減光する反射シート 170A を備えるため、画像形成可能領域 A の辺 A1 を形成する光の一部が減光される。辺 A1 を形成する光の一部が減光されることで、辺 A1 に対応する虚像表示可能領域 R の一辺の内側と、当該一辺の外側とで輝度の差が少なくなり、虚像表示可能領域 R の一辺の輪郭は目立たなくなる。したがって、虚像オブジェクト 11 を視認する車両 1 の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0068] なお本例の光学部材は、反射シート 170A の変形例として、画像形成可能領域 A の外周全てに相当する光を減光するよう構成された反射シート 170B（図 6）や、反射シート 170C の光の反射率が、反射シート 170C の外周に位置する領域 P2 から中央に位置する領域 Q1 に向けて徐々に小さくなるよう構成されている反射シート 170C（図 7）であってもよい。反射シート 170C においては、例えば、領域 P4 では金属膜の膜厚が薄く、領域 P2 では金属膜の膜厚が厚く、領域 P3 では金属膜の膜厚が、領域 P2 での金属膜の膜厚よりも薄く、領域 P4 での金属膜の膜厚よりも厚くなっている。

[0069] （第二実施形態）

図 8 及び図 9 を参照して、第二実施形態に係る画像生成装置 24B について説明する。図 8 は、画像生成装置 24B の構成を示す左右方向断面模式図である。図 2 に係る画像生成装置 24A と同一または対応する構成要素には

同様の符号を付すとともに、説明は省略する。

[0070] 図8に示すように、画像生成装置24Bは、光源111と、レンズ120（光学素子）と、液晶デバイス130と、拡散シート140A（光学部材）を備えている。第一実施形態に係る画像生成装置24Aでは、拡散シート140Aは、レンズ120と液晶デバイス130の間に配置されていた。第二実施形態に係る画像生成装置24Bでは、液晶デバイス130が、レンズ120と拡散シート140Aの間に配置されている。言い換えると、拡散シート140Aは、液晶デバイス130の上方に配置されており、レンズ120及び液晶デバイス130の両方を通過した光であって、画像形成可能領域Aの少なくとも一辺に相当する光の一部を減光するよう構成されている。なお画像生成装置24Bの光学部材は、拡散シート140Aに限定されない。光学部材は、画像形成可能領域Aの外周全てに相当する光を減光するよう構成されている拡散シート140Bや、外周から中央に向かって徐々に光の減光率が小さくなっている拡散シート140Cでもよい。光学部材は、透過シート150A、150B、150Cでも、吸収シート160A、160B、160Cでも、反射シート170A、170B、170Cでもよい。

[0071] このように本例の画像生成装置24Bの液晶デバイス130は、レンズ120と拡散シート140Aの間に配置されているため、拡散シート140Aは画像形成可能領域Aの少なくとも一辺A1に相当する光の一部を減光することができる。辺A1を形成する光の一部が減光されることで、辺A1に対応する虚像表示可能領域Rの一辺の内側と、当該一辺の外側とで輝度の差が少なくなり、虚像表示可能領域Rの一辺の輪郭は目立たなくなる。したがって、虚像オブジェクト11を視認する車両1の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0072] さらに本例の拡散シート140Aも、画像形成可能領域Aの辺A1に相当する光の減光率、すなわち領域P1の光の減光率は、拡散シート140Aの中央を含む領域Q1の光の減光率よりも高い。したがって、本例の拡散シート140Aは、領域Q1においては虚像オブジェクト11を形成する光を拡

散させないで光の光量を確保しつつ、虚像表示可能領域 R の一辺の輪郭を目立たなくすることができる。

[0073] 光の一部を減光する光学部材は、画像生成装置 24 B のハウジング 180 のカバー 180 A でもよい。ハウジング 180 は、例えば樹脂成型によって形成され、光源基板 110 や、レンズ 120 及び液晶デバイス 130 を収容し、支持するよう構成されている。カバー 180 A は、ハウジング 180 の一部であって、液晶デバイス 130 の上方に配置されており、レンズ 120 及び液晶デバイス 130 の両方を通過した光の少なくとも一部を減光するよう構成されている。カバー 180 A は、レンズ 120 及び液晶デバイス 130 の両方を通過した光を完全に遮光するように構成されていてもよい。カバー 180 A は、ハウジング 180 と一体的に形成されてもよいし、ハウジング 180 と別部材でもよい。カバー 180 A は透明部材でもよいし、灰色あるいは黒色に着色されていてもよし、液晶デバイス 130 に対向する面（図 8 において下面）に金属蒸着が施されてもよい。

[0074] 図 9 は光学部材の一例としてカバー 180 A の平面図である。図 9 に示すように、カバー 180 A は四つの辺 181～184、四つの角 185～188 を含み、液晶デバイス 130 からの光を減光させる領域 P5 と、カバー 180 A の中央を含み、液晶デバイス 130 からの光を減光することなく透過させる領域 Q1 とを有する。領域 Q1 は、虚像オブジェクト I1 を形成する光を通過させるよう空間となっている。カバー 180 A の領域 P5 は、レンズ 120 及び液晶デバイス 130 の両方を通過した光であって、画像形成可能領域 A の外周全てに相当する光を減光するよう構成されている。なお図 9 のカバー 180 A は画像形成可能領域 A の外周全てに相当する光を減光する例を示しているが、カバー 180 A は画像形成可能領域 A の少なくとも一辺に相当する光の一部を減光するよう構成されていてもよい。

[0075] このように、カバー 180 A は画像形成可能領域 A の外周全てに相当する光を減光するため、画像形成可能領域 A の輪郭を形成する光の一部が減光される。画像形成可能領域 A の輪郭を形成する光の一部が減光されることで、

対応する虚像表示可能領域 R の輪郭は目立たなくなる。したがって、虚像オブジェクト 11 を視認する車両 1 の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0076] (変形例 3)

第一実施形態に係る画像生成装置 24 A 及び第二実施形態に係る画像生成装置 24 B はそれぞれ、一つの光学部材を備えていたが、光学部材の数は一つに限らない。図 10 は、変形例 3 として、画像生成装置 24 C の構成を示す左右方向断面模式図を示す。図 2 に係る画像生成装置 24 A と同一または対応する構成要素には同様の符号を付すとともに、説明は省略する。

[0077] 図 10 に示すように、画像生成装置 24 C は、第一拡散シート 140 A (第一の光学部材) と第二拡散シート 140 D (第二の光学部材) を備える。第一拡散シート 140 A は、液晶デバイス 130 の下方であって、レンズ 120 と液晶デバイス 130 の間に配置されている。第二拡散シート 140 D は、液晶デバイス 130 の上方に配置されている。言い換えると、液晶デバイス 130 は、第一拡散シート 140 A と第二拡散シート 140 D の間に配置されている。第二拡散シート 140 D は上下方向において、第一拡散シート 140 A に重なるように配置されている。図 11 に第二拡散シート 140 D の平面図を示す。図 11 に示すように第二拡散シート 140 D は、第一拡散シート 140 A と同じ形状であり、辺 141 ~ 144、角 145 ~ 148 を備える。

[0078] 第一拡散シート 140 A は、辺 141 と、二つの角 145 及び角 146 を含み、レンズ 120 からの光の一部を減光する領域 P1 と、拡散シート 140 A の中央を含み、レンズ 120 からの光を拡散させることなく透過させる領域 Q1 とを有する。一方、第二拡散シート 140 D は、辺 142 と、二つの角 147 及び角 148 を含み、液晶デバイス 130 からの光の一部を減光する領域 P6 と、第二拡散シート 140 D の中央を含み、液晶デバイス 130 からの光を拡散させることなく透過させる領域 Q2 とを有する。例えば領域 P1 の光の拡散率及び領域 P6 の光の拡散率はともに 50% であり、領域

Q 1 の光の拡散率及び領域 Q 2 の光の拡散率はともに 5 %未満である。上下方向における領域 Q 1 及び領域 Q 2 の重複する領域の大きさは、虚像オブジェクト 11 を形成する光全体を透過可能な大きさである。領域 P 1 及び領域 P 6 はともに微細な凸凹が形成されており、通過する光をあらゆる方向に拡散させる。

[0079] 画像生成装置 24 C の光の動作を説明する。レンズ 120 を通過した光はまず、第一拡散シート 140 A に入射する。第一拡散シート 140 A に入射された光のうち、領域 P 1 を通過する光の一部は微細な凸凹により拡散され、領域 Q 1 を通過する光は拡散されることなく通過する。ここで、領域 P 1 は画像形成可能領域 A の辺 A 1 (一辺) に相当する光を減光する。

[0080] 次に領域 P 1 あるいは領域 Q 1 を通過した光は、液晶デバイス 130 を通過して、第二拡散シート 140 D に入射する。第二拡散シート 140 D に入射された光のうち、領域 P 6 を通過する光の一部は微細な凸凹により拡散され、領域 Q 2 を通過する光は拡散されることなく通過する。ここで領域 P 2 は画像形成可能領域 A の辺 A 2 (他の辺) に相当する光を減光する。以上のようにして、レンズ 120 から照射された光は、第一拡散シート 140 A 及び第二拡散シート 140 D によって減光され、その結果、画像形成可能領域 A の辺 A 1 及び辺 A 2 の両方に相当する光が減光される。

[0081] このように本例の画像生成装置 24 C は、画像形成可能領域 A の一辺 A 1 に相当する光の一部を減光する第一拡散シート 140 A 及び、画像形成可能領域 A の他の辺 A 2 に相当する光の一部を減光する第二拡散シート 140 D を備えるため、画像形成可能領域 A の辺 A 1 及び辺 A 2 を形成する光の一部が減光される。したがって、虚像オブジェクト 11 を視認する車両 1 の乗員に対して違和感を与えることが抑制される。

[0082] 本例において画像生成装置 24 C は、光学部材として、第一拡散シート 140 A 及び第二拡散シート 140 D を備えるが、光学部材は拡散シートに限定されない。光学部材は、透過シート 150 D、吸収シート 160 D、反射シート 170 D、カバー 180 A のいずれでもよい。また、二つの光学部材

の組み合わせは、二つの拡散シートに限定されない。第一の光学部材が、拡散シート、透過シート、吸収シート、反射シートで、第二の光学部材が、透過シート、吸収シート、反射シート、カバーのいずれでもよい。

[0083] 以上、本開示の実施形態について説明をしたが、本開示の技術的範囲が本実施形態の説明によって限定的に解釈されるべきではないのは言うまでもない。本実施形態は単なる一例であって、請求の範囲に記載された発明の範囲内において、様々な実施形態の変更が可能であることが当業者によって理解されるところである。

例えば、本実施形態の液晶デバイス 130 は一つの画像形成可能領域 A を有するが、画像形成可能領域の数は一つに限定されない。図 12 は液晶デバイス 130 の変形例の斜視図である。図 12 に示すように液晶デバイスは、複数の画像形成可能領域 B, C, D を有してもよい。この場合、光学部材はこれら複数の画像形成可能領域 B, C, D のそれぞれの一辺あるいは外周全てに相当する光の一部を減光するように構成されている。本開示の技術的範囲は請求の範囲に記載された発明の範囲およびその均等の範囲に基づいて定められるべきである。

[0084] (第三実施形態)

図 13 から図 16 を参照して、第三実施形態に係る画像生成装置 24 D について説明する。図 13 は、第三実施形態に係る画像生成装置 24 D の構成を示す断面模式図である。図 14 は、図 13 の光源基板 110 を上方から見た平面図である。図 15 は、図 13 の液晶デバイス 130 を上方から見た平面図である。

[0085] 図 13 に示すように、画像生成装置 24 D は、光源基板 110 と、第一光学系 220 と、第二光学系 230 と、第三光学系 240 と、液晶デバイス 130 を備えている。第一光学系 220 は、第一光源 221 と第一レンズ 222 を備えている。第二光学系 230 は、第二光源 231 と第二レンズ 232 を備えている。本例においては、第二光源 231 は、光源 231 A と光源 231 B を備えている。第三光学系 240 は、第三光源 241 と第三レンズ 2

42を備えている。光源基板110は、基板の一例である。第一レンズ222は、第一光学素子の一例である。第二レンズ232は、第二光学素子の一例である。

[0086] 第一光源221、第二光源231および第三光源241の各々は、例えば、LED光源またはレーザ光源である。第一光源221、第二光源231および第三光源241は、光源基板110の上に搭載されている。第一光源221、第二光源231および第三光源241は、例えば、図14に例示されるように、左右方向に離隔して配置されている。第一光源221、第二光源231および第三光源241の出射タイミングは、制御部25により個別に制御される。第一光源221、第二光源231および第三光源241の各々は、例えば、複数の発光部（光源）から構成されてもよい。

[0087] 第一レンズ222は、第一光源221の上側に配置される。第一レンズ222は、第一光源221から入射される光を透過または反射して液晶デバイス130に向けて出射するように構成されている。第一レンズ222は、例えば、第一光源221からの光が入射される入射面が平面で当該入射した光が出射される出射面が凸面状に形成された平凸非球面レンズである。第一レンズ222は、例えば、第一光源221の発光面中心が第一レンズ222の焦点位置となるように、レンズホルダ（図示せず）に取り付けられている。第一光源221および第一レンズ222は、HUD20により形成される画像のゆがみやぼけなどが許容できる範囲内であれば、第一光源221の発光面中心が第一レンズ222の焦点近傍に位置するように、配置されてもよい。

[0088] 第二レンズ232は、第二光源231の上側に配置される。第二レンズ232は、第二光源231から入射される光を透過または反射して液晶デバイス130に向けて出射するように構成されている。第二レンズ232は、例えば、第二光源231からの光が入射される入射面が平面で当該入射した光が出射される出射面が凸面状に形成された平凸非球面レンズである。第二レンズ232は、例えば、第二光源231の発光面中心が第二レンズ232の

焦点位置となるように、レンズホルダに取り付けられている。第二光源 2 3 1 および第二レンズ 2 3 2 は、HUD 2 0 により形成される画像のゆがみやぼけなどが許容できる範囲内であれば、第二光源 2 3 1 の発光面中心が第二レンズ 2 3 2 の焦点近傍に位置するように、配置されてもよい。

[0089] 第三レンズ 2 4 2 は、第三光源 2 4 1 の上側に配置される。第三レンズ 2 4 2 は、第三光源 2 4 1 から入射される光を透過または反射して液晶デバイス 1 3 0 に向けて出射するように構成されている。第三レンズ 2 4 2 は、例えば、第三光源 2 4 1 からの光が入射される入射面が平面で当該入射した光が出射される出射面が凸面状に形成された平凸非球面レンズである。第三レンズ 2 4 2 は、例えば、第三光源 2 4 1 の発光面中心が第三レンズ 2 4 2 の焦点位置となるように、レンズホルダに取り付けられている。第三光源 2 4 1 および第三レンズ 2 4 2 は、HUD 2 0 により形成される画像のゆがみやぼけなどが許容できる範囲内であれば、第三光源 2 4 1 の発光面中心が第三レンズ 2 4 2 の焦点近傍に位置するように、配置されてもよい。

[0090] 液晶デバイス 1 3 0 は、第一レンズ 2 2 2、第二レンズ 2 3 2 および第三レンズ 2 4 2 の上側に配置される。液晶デバイス 1 3 0 は、画像を生成する光を出射するための光出射面を画像生成装置 2 4 D の上方へ向けた状態で P G Uハウジング（図示せず）に取り付けられている。液晶デバイス 1 3 0 は、第一光学系 2 2 0 から出射された光、第二光学系 2 3 0 から出射された光および第三光学系 2 4 0 から出射された光により複数の画像を生成するための光を形成して出射するように構成されている。液晶デバイス 1 3 0 の液晶パネル 1 3 1 を構成する画素の各々は、駆動回路により、第一光学系 2 2 0、第二光学系 2 3 0 または第三光学系 2 4 0 から出射された光を透過させる状態と透過させない状態に制御される。

[0091] 液晶デバイス 1 3 0 は、図 1 3 及び図 1 5 に示されるように、第一画像を生成するための光を形成する第一領域 1 3 0 A と、第二画像を生成するための光を形成する第二領域 1 3 0 B と、第三画像を生成するための光を形成する第三領域 1 3 0 C を有している。第一画像、第二画像および第三画像はそ

れぞれ異なる情報を示す画像である。本例においては、第一領域 130A、第二領域 130B および第三領域 130C は、左右方向に離隔して配置されている。

[0092] なお、図 15 において、破線で示す四角枠は、便宜上、第一領域 130A、第二領域 130B または第三領域 130C の位置を表示したものであって、実際には枠は存在しない。図 15 では、第一領域 130A、第二領域 130B および第三領域 130C の各々から出射される光により生成される画像の一例を示している。第一画像は、例えば、車両 1 が走行中の道路の法定速度の情報を示す画像である。第二画像は、例えば、車両 1 の進行方向の情報を示す画像である。第三画像は、例えば、現在の車両 1 の走行速度の情報を示す画像である。

[0093] 第一光学系 220 は、第一領域 130A に光を照射するように構成されている。すなわち第一光源 221 から出射された光は、第一レンズ 222 により第一領域 130A に照射される。第一領域 130A に対応する画素ごとに第一光学系 220 から出射された光の透過と遮断が制御されることにより、第一領域 130A において第一画像を生成するための光が形成される。

[0094] 第二光学系 230 は、第二領域 130B に光を照射するように構成されている。すなわち第二光源 231 から出射された光は、第二レンズ 232 により第二領域 130B に照射される。第二領域 130B に対応する画素ごとに第二光学系 230 から出射された光の透過と遮断が制御されることにより、第二領域 130B において第二画像を生成するための光が形成される。

[0095] 第三光学系 240 は、第三領域 130C に光を照射するように構成されている。すなわち第三光源 241 から出射された光は、第三レンズ 242 により第三領域 130C に照射される。第三領域 130C に対応する画素ごとに第三光学系 240 から出射された光の透過と遮断が制御されることにより、第三領域 130C において、第三画像を生成するための光が形成される。

[0096] 第一光源 221、第二光源 231 および第三光源 241 の出射タイミングは、液晶パネル 131 を構成する画素の動作制御と連動するように、制御部

25により制御されうる。例えば、制御部25は、HUD20により表示すべき画像に対応する光源のみが点灯するように制御する。

[0097] 図16は、HUD20により、複数の虚像オブジェクトが車両1の外部の現実空間と重畳されるように表示された状態での乗員の視野領域Vの一例を示す図である。なお、図16に示す視野領域V内には、車両1の一部（ボンネットなど）が含まれている。

[0098] 図16では、液晶デバイス130から図15に示される複数の画像を生成するための光が出射された場合の虚像オブジェクトを示している。すなわち、車両1が走行中の道路の法定速度の情報を示す虚像オブジェクトIA、車両1の進行方向を示す虚像オブジェクトIB、および現在の車両1の走行速度の情報を示す虚像オブジェクトICが車両1の前方に表示されている。なお、一点鎖線で示す四角枠は、便宜上、虚像を表示可能な領域Rの位置を表示したものであって、実際には枠は存在しない。

[0099] 例えば、液晶デバイス130の画像を形成可能な領域に対して一つの光学系から光が照射される場合、液晶パネル131において光が遮断されるべき画素から光が漏れると、虚像表示可能領域R内において虚像オブジェクトIA、IB、IC以外の領域が薄く光るように視認されるおそれがある。特に車両1の周囲の外光が弱い場合、虚像表示可能領域Rの輝度が周囲の輝度よりも高くなり、虚像表示可能領域Rの輪郭が目立つおそれがある。

[0100] 画像生成装置24Dにおいては、HUD20により表示される情報（コンテンツ）を示す画像に対応してそれぞれ独立した光学系が設けられている。したがって、液晶デバイス130において表示すべき画像を形成する領域以外の部分に光が到達することを抑制することができる。これにより、HUD20により表示される虚像表示可能領域R内において表示すべき虚像オブジェクトIA、虚像オブジェクトIBおよび虚像オブジェクトIC以外の領域が薄く光ることを抑制することができ、虚像表示可能領域Rの輪郭を目立たなくさせることができる。

[0101] 第三実施形態では、液晶デバイス130へ光を照射する光学素子として第

ーレンズ 2 2 2、第二レンズ 2 3 2 および第三レンズ 2 4 2 が用いられている。これにより、簡単な構成により第一光源 2 2 1、第二光源 2 3 1 および第三光源 2 4 1 からの光を液晶デバイス 1 3 0 に照射させることができる。

[0102] 第三実施形態では、第一光源 2 2 1、第二光源 2 3 1 および第三光源 2 4 1 は、第一領域 1 3 0 A、第二領域 1 3 0 B および第三領域 1 3 0 C の配置方向に並んで配置されている。これにより、光源基板 1 1 0 の面積の増大を抑制することができる。

[0103] 第三実施形態では、第一光源 2 2 1、第二光源 2 3 1 および第三光源 2 4 1 の出射タイミングは、制御部 2 5 により個別に制御される。制御部 2 5 は、例えば、第一画像を生成するための光を形成する場合、第一光源 2 2 1 を点灯させて、第二光源 2 3 1 および第三光源 2 4 1 は点灯させないように制御しうる。制御部 2 5 は、例えば、第二画像を生成するための光を形成する場合、第二光源 2 3 1 を点灯させて、第一光源 2 2 1 および第三光源 2 4 1 は点灯させないように、制御しうる。制御部 2 5 は、例えば、第三画像を生成するための光を形成する場合、第三光源 2 4 1 を点灯させて、第一光源 2 2 1 および第二光源 2 3 1 は点灯させないように、制御しうる。

[0104] これにより、第一画像、第二画像および第三画像のうち表示しない画像に対応する光源から光を出射させないように制御することができるので、液晶デバイス 1 3 0 において表示しない画像に対応する領域にも光が到達することを抑制することができる。結果として、HUD 2 0 により表示される虚像表示可能領域 R 内において表示すべき虚像オブジェクト I A、虚像オブジェクト I B または虚像オブジェクト I C 以外の領域が薄く光ることを抑制することができ、虚像表示可能領域 R の輪郭を目立たなくさせることができる。

[0105] 第三実施形態では、図 1 5 に示されるように、第一領域 1 3 0 A、第二領域 1 3 0 B および第三領域 1 3 0 C の端部は、液晶デバイス 1 3 0 の画像を形成可能な領域である液晶パネル 1 3 1 の上端部（図 1 5 において前方向の端部）から離れて内側に位置している。すなわち、第一光源 2 2 1 から出射された光は、第一レンズ 2 2 2 により、液晶パネル 1 3 1 の上端部よりも下

方に照射される。第二光源 2 3 1 から出射された光は、第二レンズ 2 3 2 により、液晶パネル 1 3 1 の上端部よりも下方に照射される。第三光源 2 4 1 から出射された光は、第三レンズ 2 4 2 により、液晶パネル 1 3 1 の上端部よりも下方に照射される。さらに、第一領域 1 3 0 A の液晶パネル 1 3 1 の上端部から下方（図 1 5 において後方向）にずれた長さ、第二領域 1 3 0 B の液晶パネル 1 3 1 の上端部から下方にずれた長さ、および第三領域 1 3 0 C の液晶パネル 1 3 1 の上端部から下方にずれた長さは、それぞれ異なっている。

[0106] したがって、図 1 6 に示されるように、HUD 2 0 により表示される虚像表示可能領域 R において、液晶パネル 1 3 1 の第一領域 1 3 0 A、第二領域 1 3 0 B および第三領域 1 3 0 C において光が遮断されるべき画素から光が漏れることにより、虚像オブジェクト I A、I B、I C 以外の領域が薄く光る場合でも、薄く光る輪郭は直線ではなく凸凹となり、輪郭を目立たなくさせることができる。

[0107] なお、上記の第三実施形態において、第一領域 1 3 0 A、第二領域 1 3 0 B および第三領域 1 3 0 C の少なくともいずれか一つの領域の端部が、液晶パネル 1 3 1 の上端部または左右端部から離れて位置してもよい。この場合でも、HUD 2 0 により表示される虚像表示可能領域 R において、虚像オブジェクト I A、I B、I C 以外の領域が薄く光る場合でも、薄く光る輪郭は直線ではなく凸凹となり、輪郭を目立たなくさせることができる。

[0108] 上記の第三実施形態において、第一レンズ 2 2 2、第二レンズ 2 3 2 および第三レンズ 2 4 2 は、平凸非球面レンズである。しかしながら、第一レンズ 2 2 2、第二レンズ 2 3 2 および第三レンズ 2 4 2 は、入射面および出射面のいずれも凸面状に形成された非球面凸レンズなど、他の形状のレンズも含みうる。

[0109] （第四実施形態）

次に、図 1 7 を参照して、第四実施形態に係る画像生成装置 2 4 E について説明する。図 1 7 は、第四実施形態に係る画像生成装置 2 4 E の構成を示

す断面模式図である。尚、第四実施形態において、第三実施形態の画像生成装置 24 D を構成する部材と同一の部材については、同一の参照番号を付与し、便宜上、その説明は省略する。

[0110] 図 17 に示すように、画像生成装置 24 E は、光源基板 110 と、第一光学系 320 と、第二光学系 330 と、第三光学系 340 と、液晶デバイス 130 を備えている。第一光学系 320 は、第一光源 221 と第一リフレクタ 322 を備えている。第二光学系 330 は、第二光源 231 と第二リフレクタ 332 を備えている。本例においては、第二光源 231 は、光源 231 A と光源 231 B を備えている。第三光学系 340 は、第三光源 241 と第三リフレクタ 342 を備えている。第一リフレクタ 322 は、第一光学素子の一例である。第二リフレクタ 332 は、第二光学素子の一例である。

[0111] 第一リフレクタ 322 は、第一光源 221 の上側に配置される。第一リフレクタ 322 は、第一光源 221 から入射される光を反射して液晶デバイス 130 の第一領域 130 A に向けて出射するように構成されている。第一リフレクタ 322 は、例えば、平面からなる反射面を有している。第一領域 130 A に対応する液晶パネル 131 の画素ごとに第一光学系 320 から出射された光の透過と遮断が制御されることにより、第一領域 130 A において第一画像を生成するための光が形成される。

[0112] 第二リフレクタ 332 は、第二光源 231 の上側に配置される。第二リフレクタ 332 は、第二光源 231 から入射される光を反射して液晶デバイス 130 の第二領域 130 B に向けて出射するように構成されている。第二リフレクタ 332 は、例えば、平面からなる反射面を有している。第二領域 130 B に対応する液晶パネル 131 の画素ごとに第二光源 231 から出射された光の透過と遮断が制御されることにより、第二領域 130 B において第二画像を生成するための光が形成される。

[0113] 第三リフレクタ 342 は、第三光源 241 の上側に配置される。第三リフレクタ 342 は、第三光源 241 から入射される光を反射して液晶デバイス 130 の第三領域 130 C に向けて出射するように構成されている。第三リ

フレクタ 342 は、例えば、平面からなる反射面を有している。第三領域 130C に対応する液晶パネル 131 の画素ごとに第三光源 241 から出射された光の透過と遮断が制御されることにより、第三領域 130C において、第三画像を生成するための光が形成される。

[0114] 画像生成装置 24E によれば、HUD 20 により表示される情報（コンテンツ）を示す画像に対応してそれぞれ独立した光学系が設けられている。したがって、液晶デバイス 130 において表示すべき画像を形成する領域以外の部分に光が到達することを抑制することができる。

[0115] 光学素子として第一リフレクタ 322、第二リフレクタ 332 および第三リフレクタ 342 が用いられているので、簡単な構成により第一光源 221、第二光源 231 および第三光源 241 からの光を液晶デバイス 130 に照射させることができる。

[0116] 上記の実施形態では、画像生成装置 24 から出射された光は、凹面鏡 26 で反射されてウィンドシールド 18 に照射されるように構成されているが、これに限られない。例えば、凹面鏡 26 で反射された光は、ウィンドシールド 18 の内側に設けたコンバイナ（不図示）に照射されるようにしてもよい。コンバイナは、例えば、透明なプラスチックディスクで構成される。HUD 本体部 21 の画像生成装置 24 からコンバイナに照射された光の一部は、ウィンドシールド 18 に光を照射した場合と同様に、乗員の視点 E に向けて反射される。

[0117] 上記の実施形態において、第一光学素子および第二光学素子である第一レンズ 222 および第二レンズ 232 は、別々に形成されている。しかしながら、第一レンズ 222 および第二レンズ 232 は、単一部材として一体的に形成されてもよい。同様に、第一光学素子および第二光学素子である第一リフレクタ 322 および第二リフレクタ 332 は、単一部材として一体的に形成されてもよい。

[0118] 上記の実施形態では、液晶デバイス 130 は、画像を生成する光を形成する領域として、第一領域 130A、第二領域 130B および第三領域 130

Cを有している。しかしながら、液晶デバイス130は、2つの領域また4つ以上の領域を有しうる。光学系の数は、領域の数に対応して適宜変更しうる。

[0119] 第一領域130A、第二領域130Bおよび第三領域130Cは、左右方向に離隔して配置されている。しかしながら、第一領域130A、第二領域130Bおよび第三領域130Cは、例えば、上下方向や左右方向及び上下方向に離隔して配置されうる。光源やレンズまたはリフレクタの配置は、第一領域130A、第二領域130Bおよび第三領域130Cの配置に応じて適宜変更しうる。

[0120] 第二領域130Bは、第一領域130Aおよび第三領域130Cよりも大きい。しかしながら、第二領域130Bは、例えば、第一領域130Aおよび第三領域130Cと同程度の大きさでもよい。光源の数やレンズまたはリフレクタの大きさは、液晶デバイス130の対応する領域の大きさに応じて適宜変更しうる。

[0121] 上記の実施形態では、第一光学系220、320から出射された光は第一領域130Aに照射され、第二光学系230、330から出射された光は第二領域130Bに照射され、第三光学系240、340から出射された光は第三領域130Cに照射されている。すなわち、液晶デバイス130において、第一光学系220、320により光が照射される範囲と第二光学系230、330により光が照射される範囲は重複しておらず、第二光学系230、330により光が照射される範囲と第三光学系240、340により光が照射される範囲は重複していない。しかしながら、液晶デバイス130において、第一光学系220、320から出射された光は第一領域130Aよりも広い範囲で照射され、第二光学系230、330から出射された光は第二領域130Bよりも広い範囲で照射され、第三光学系240、340から出射された光は第三領域130Cよりも広い範囲で照射されうる。これにより、第一光学系220、320により光が照射される範囲と第二光学系230、330により光が照射される範囲は、部分的に重複しうる。第二光学系2

30, 330により光が照射される範囲と第三光学系240, 340により光が照射される範囲は部分的に重複しうる。この場合、重複する範囲の光は各光学系の中央に照射される光より弱いので、第一画像と第二画像の間の境界が目立たなくなり、第二画像と第三画像の間の境界が目立たなくなる。また、HUD20により表示される虚像表示可能領域R内において第一領域130Aに対応する第一画像を形成可能な領域の輪郭を目立たなくさせることができる。同様に、第二領域130Bに対応する第二画像を形成可能な領域の輪郭および第三領域130Cに対応する第三画像を形成可能な領域の輪郭を目立たなくさせることができる。

[0122] 上記の実施形態において、画像生成装置24D、24Eは、例えば光源基板110の裏面に設けられたヒートシンクを備えてもよい。ヒートシンクにより、光源基板110から発生する熱を放熱されうる。また、画像生成装置24D、24Eは、光学系と液晶デバイス130の間に拡散シートなどを備えてもよい。

[0123] 上記の実施形態において、第一リフレクタ322、第二リフレクタ332および第三リフレクタ342は、平面からなる反射面を有している。しかしながら、第一リフレクタ322、第二リフレクタ332および第三リフレクタ342は、回転楕円面などからなる反射面を有してもよい。

[0124] 上記の実施形態において、HUD20は、反射鏡として平面鏡28および凹面鏡26を有しており、画像生成装置24から出射された光は2回反射されてウィンドシールド18に到達する。しかしながら、HUD20は、反射鏡として凹面鏡26のみを有し、画像生成装置24から出射された光は1回反射されてウィンドシールド18に到達してもよい。

[0125] 本出願は、2020年7月20日出願の日本出願第2020-123770号、2020年7月22日出願の日本出願第2020-125571号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

請求の範囲

- [請求項1] ヘッドアップディスプレイの画像を生成する画像生成装置であって、
- 、
- 光源と、
- 長方形状の表示領域を有し、前記光源から出射された光により前記画像を生成するよう光を形成する液晶デバイスと、
- 前記光源から出射された光を前記液晶デバイスへ照射する光学素子と、
- 前記表示領域の少なくとも一辺に相当する光を減光する光学部材と、
- を備える画像生成装置。
- [請求項2] 前記光学部材は、前記表示領域の外周全てに相当する光を減光する、請求項1に記載の画像生成装置。
- [請求項3] 前記光学部材の、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する光の減光率は、前記光学部材の中央における光の減光率よりも高い、請求項1または2に記載の画像生成装置。
- [請求項4] 前記光学部材は、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する前記光の一部を透過させる透過シートである、請求項3に記載の画像生成装置。
- [請求項5] 前記光学部材は、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する前記光の一部を拡散させる拡散シートである、請求項3に記載の画像生成装置。
- [請求項6] 前記光学部材は、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する前記光の一部を吸収する吸収シートである、請求項3に記載の画像生成装置。
- 。
- [請求項7] 前記光学部材は、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する前記光の一部を反射する反射シートである、請求項3に記載の画像生成装置。
- 。
- [請求項8] 前記光学部材は、前記液晶デバイスから出射された光の一部を遮光

するカバーである、請求項 1 または 2 に記載の画像生成装置。

[請求項9] 前記表示領域の一辺に相当する光を減光する第一の光学部材と、
前記第一の光学部材に重なるように配置され、前記表示領域の前記一辺に相当する光を減光する第二の光学部材と、を備える、請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の画像生成装置。

[請求項10] 前記表示領域の一辺に相当する光を減光する第一の光学部材と、
前記第一の光学部材に重なるように配置され、前記表示領域の他の辺に相当する光を減光する第二の光学部材と、を備える請求項 1、3 から 8 の何れか一項に記載の画像生成装置。

[請求項11] ヘッドアップディスプレイの複数の画像を生成する画像生成装置であって、

第一光源と、

第二光源と、

前記第一光源から出射された光により第一画像を生成するための光を形成する第一領域と、前記第二光源から出射された光により前記第一画像により示される情報とは異なる情報を示すための第二画像を生成するための光を形成する第二領域を有する液晶デバイスと、

前記第一光源から出射された光を前記液晶デバイスの前記第一領域へ照射する第一光学素子と

前記第二光源から出射された光を前記液晶デバイスの前記第二領域へ照射する第二光学素子と、を備えている、画像生成装置。

[請求項12] 前記第一光学素子は、前記第一光源から出射された光が透過する第一レンズであり、

前記第二光学素子は、前記第二光源から出射された光が透過する第二レンズである、請求項 11 に記載の画像生成装置。

[請求項13] 前記第一光学素子は、前記第一光源から出射された光を反射する第一リフレクタであり、

前記第二光学素子は、前記第二光源から出射された光を反射する第

ニリフレクタである、請求項 1 1 に記載の画像生成装置。

[請求項14] 前記第一光源および前記第二光源の出射タイミングは個別に制御される、請求項 1 1 から 1 3 の何れか一項に記載の画像生成装置。

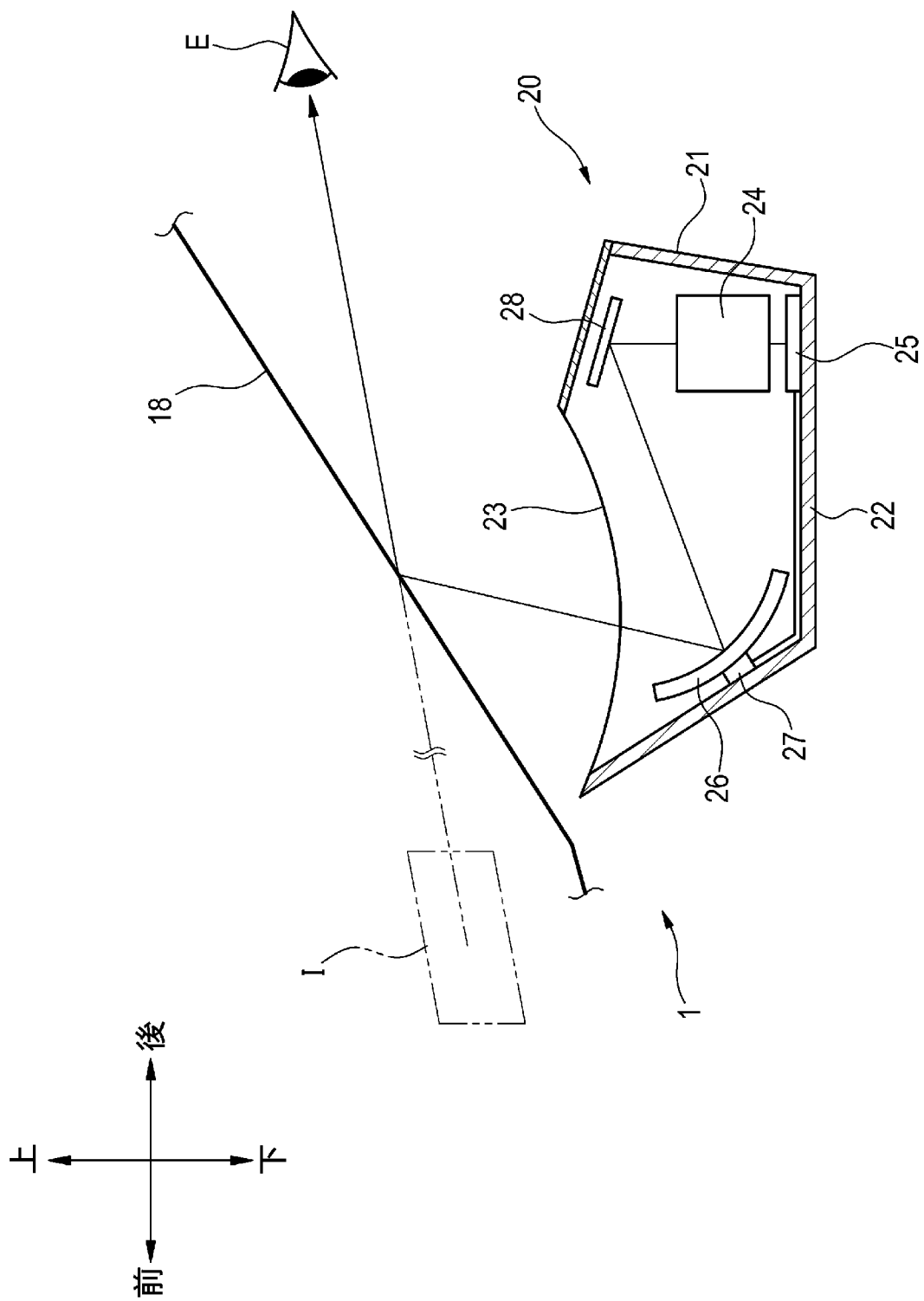
[請求項15] 前記第一光源と前記第二光源が搭載される基板を備えており、
前記第一光源と前記第二光源は、前記第一領域および前記第二領域の配置方向に並んで配置される、請求項 1 1 から 1 4 の何れか一項に記載の画像生成装置。

[請求項16] 前記第一光源から出射された光および前記第二光源から出射された光の少なくとも一方は、前記液晶デバイスの端部よりも内側に照射される、請求項 1 1 から 1 5 の何れか一項に記載の画像生成装置。

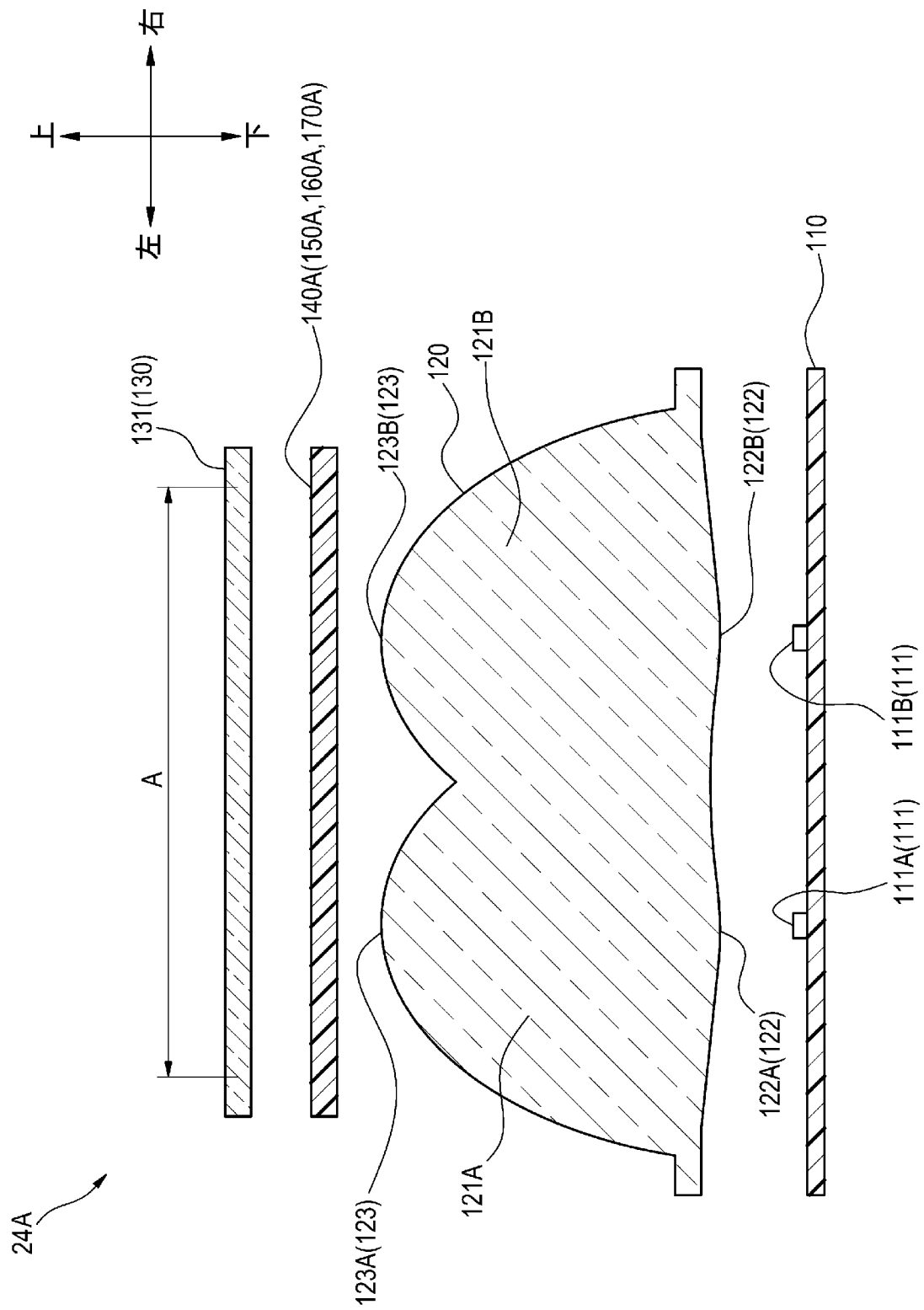
[請求項17] 前記液晶デバイスにおいて、前記第一光学素子により前記第一光源より出射された光が照射される範囲と前記第二光学素子により前記第二光源により出射された光が照射される範囲は、部分的に重複する、請求項 1 1 から 1 6 の何れか一項に記載の画像生成装置。

[請求項18] 車両に設けられ、複数の画像を前記車両の乗員に向けて表示するように構成されたヘッドアップディスプレイであって、
請求項 1 1 から 1 7 の何れか一項に記載の画像生成装置と、
前記画像生成装置により出射された光を反射させる少なくとも一つの反射部と、
前記第一光源および前記第二光源の出射タイミングを個別に制御する制御部と、を備えている、ヘッドアップディスプレイ。

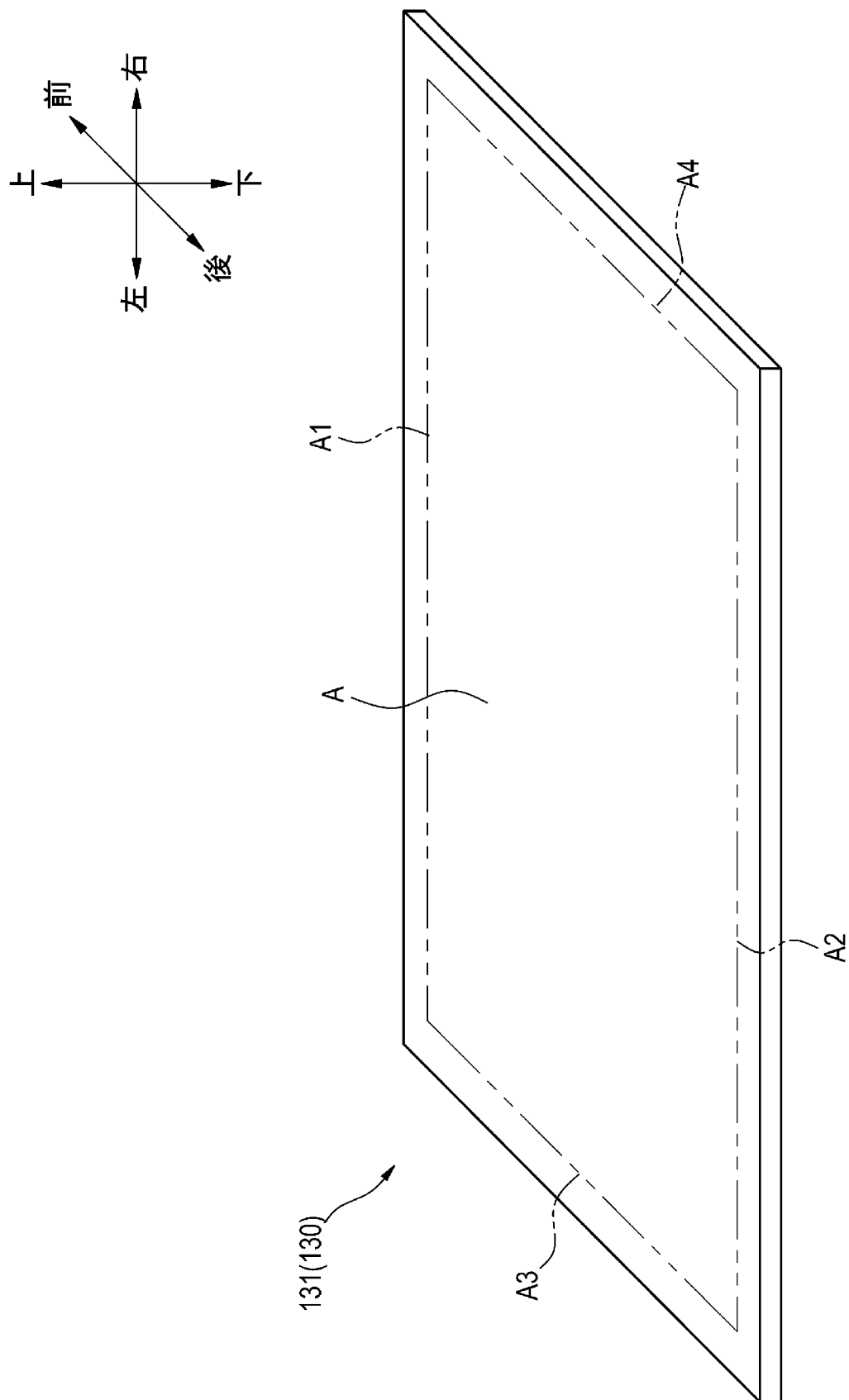
[図1]



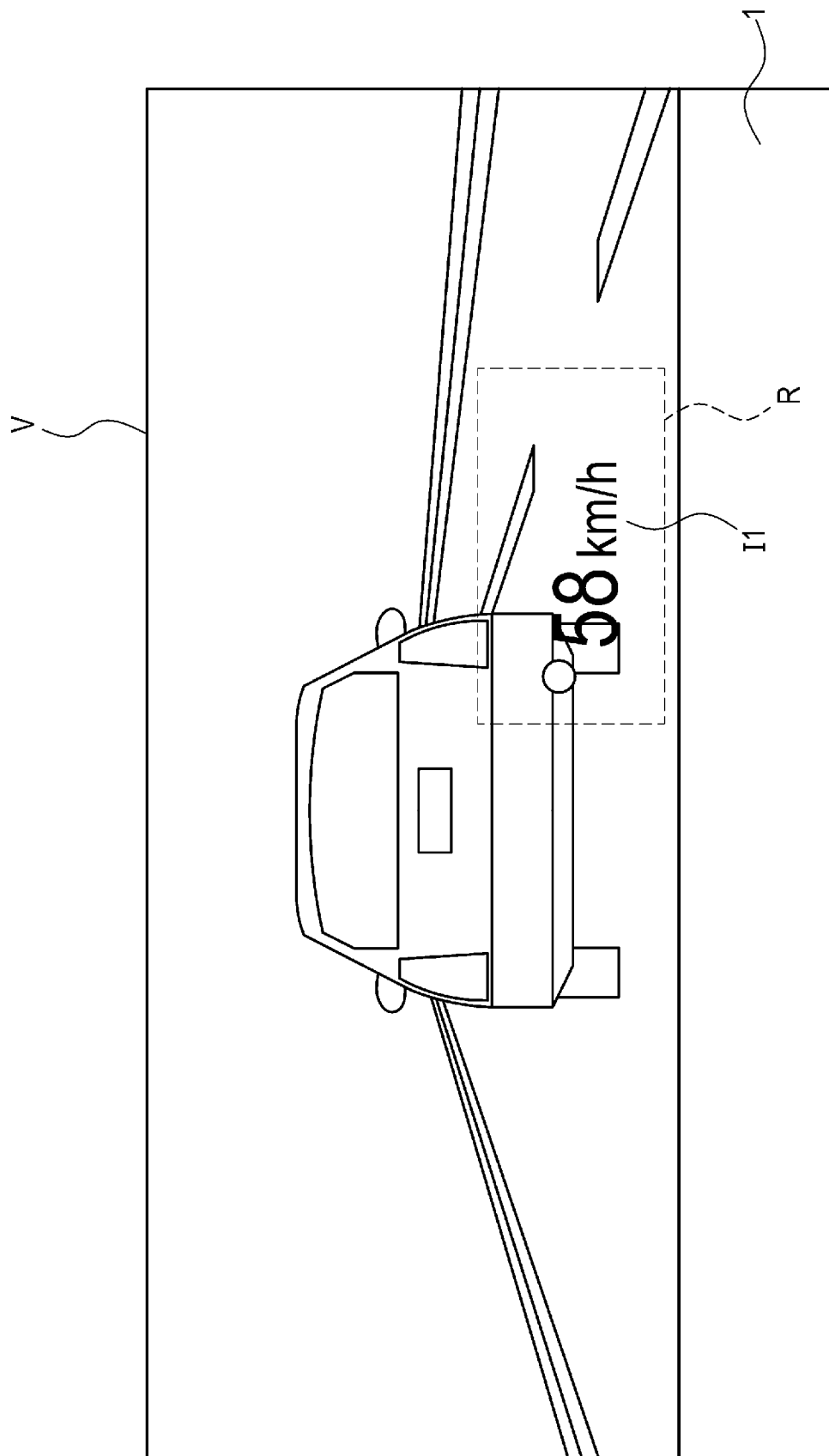
[図2]



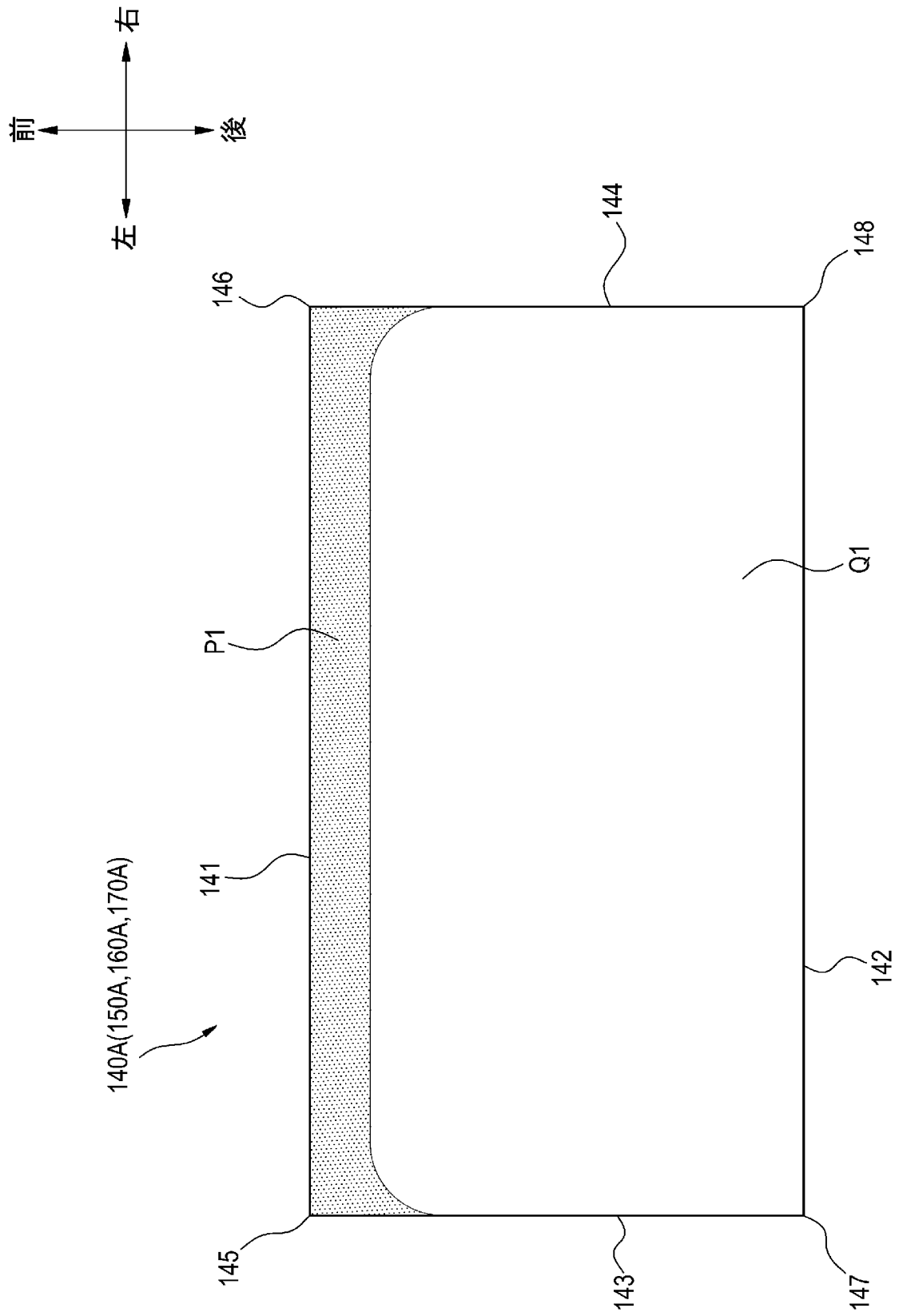
[図3]



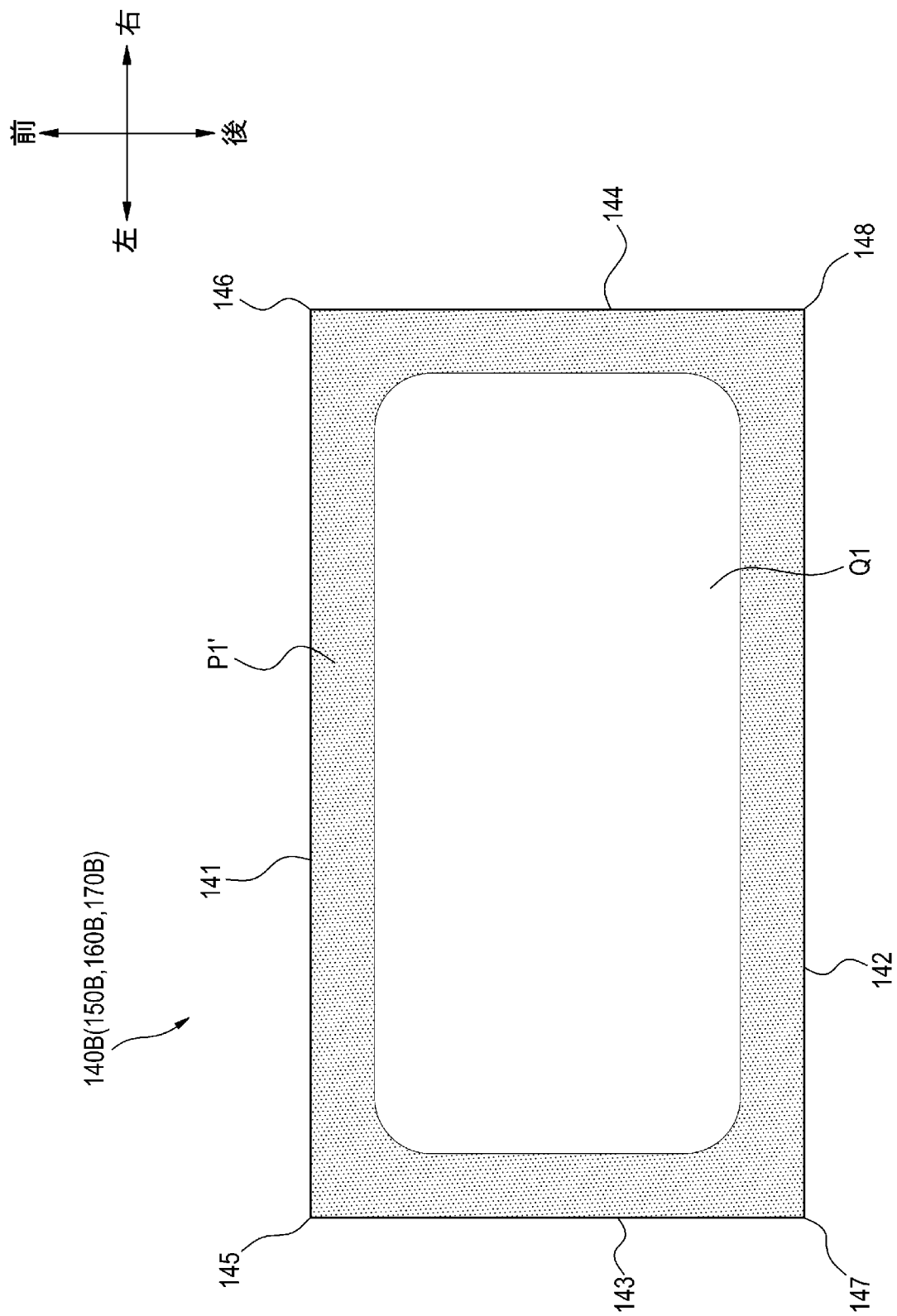
[図4]



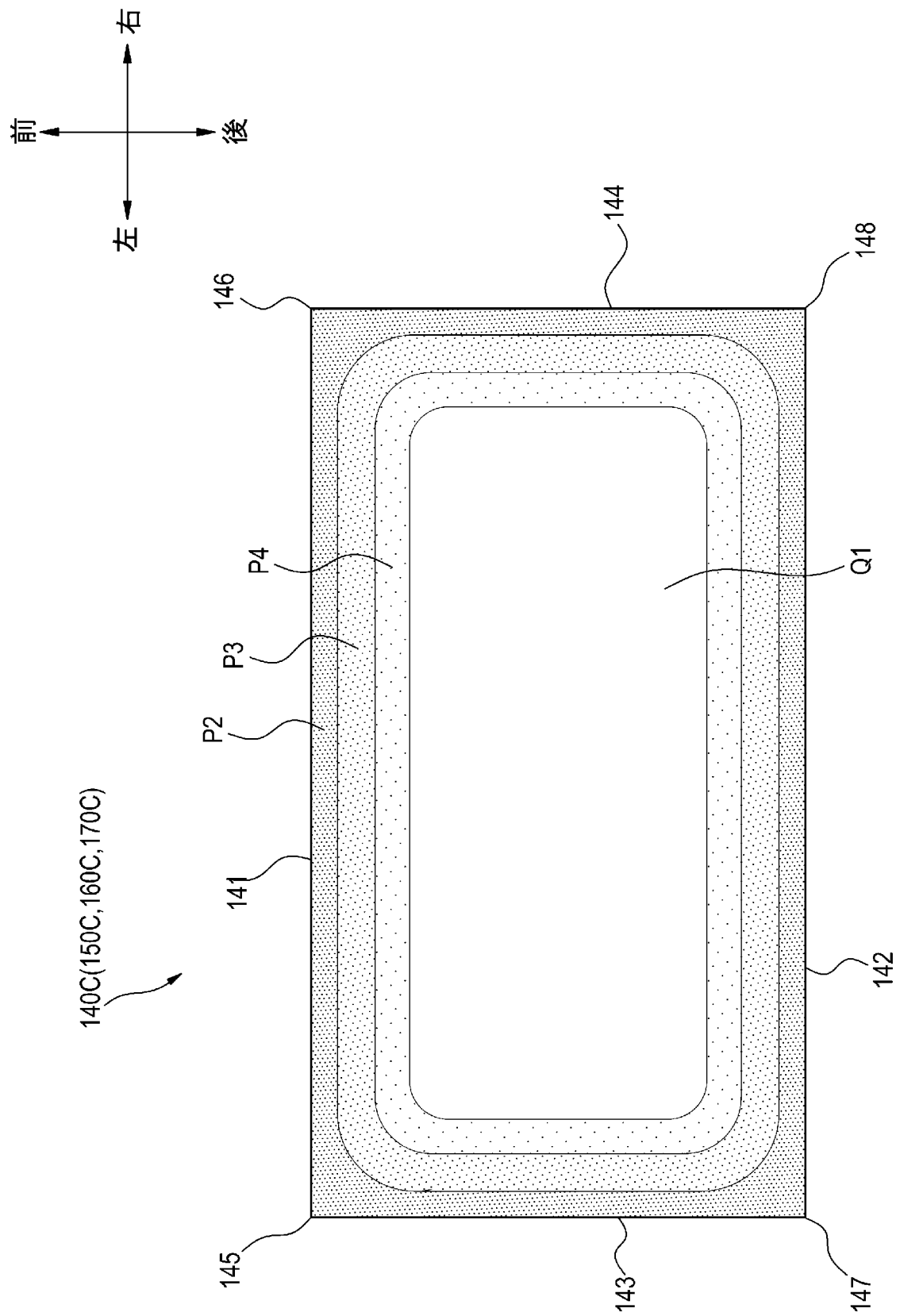
[図5]



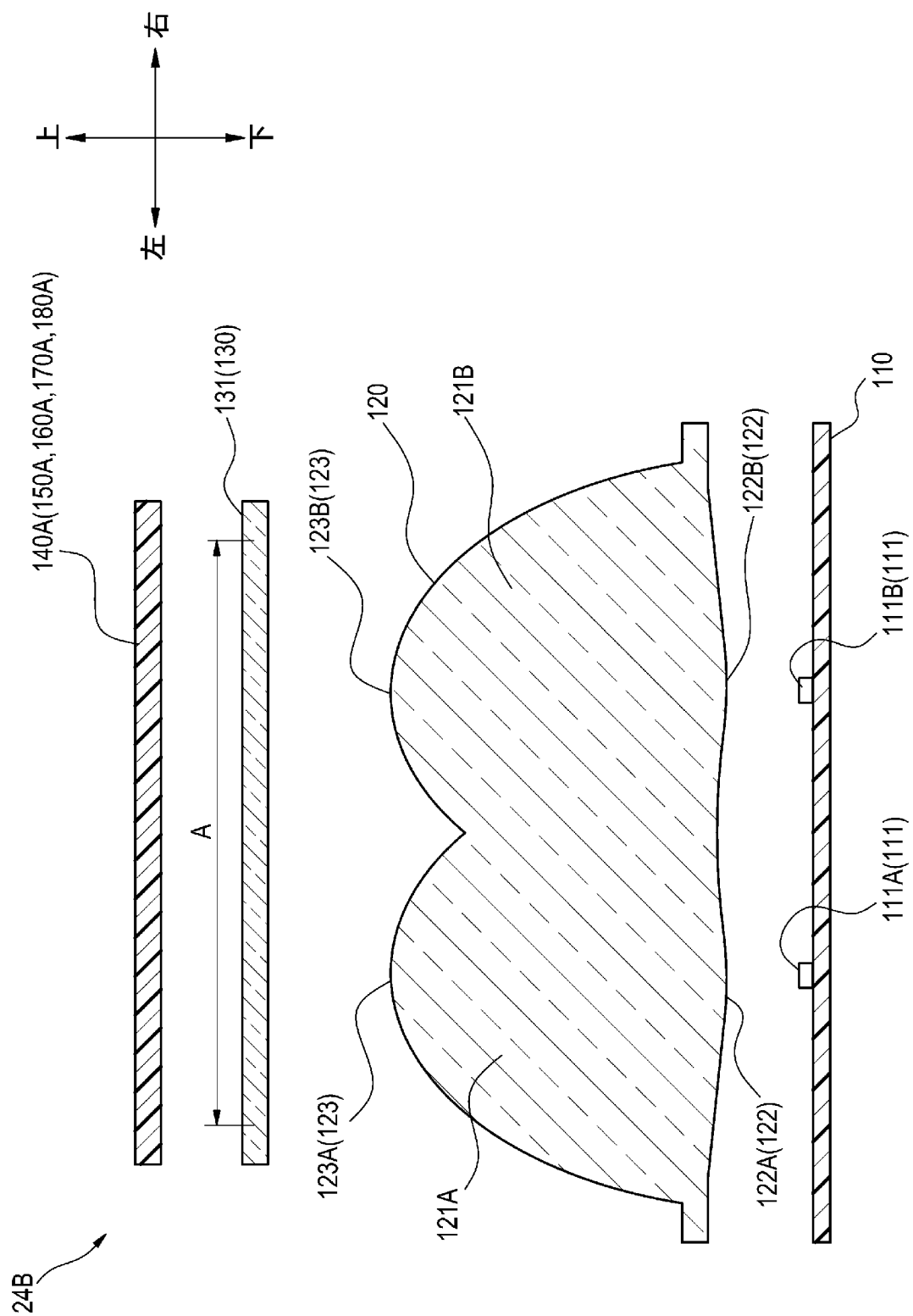
[図6]



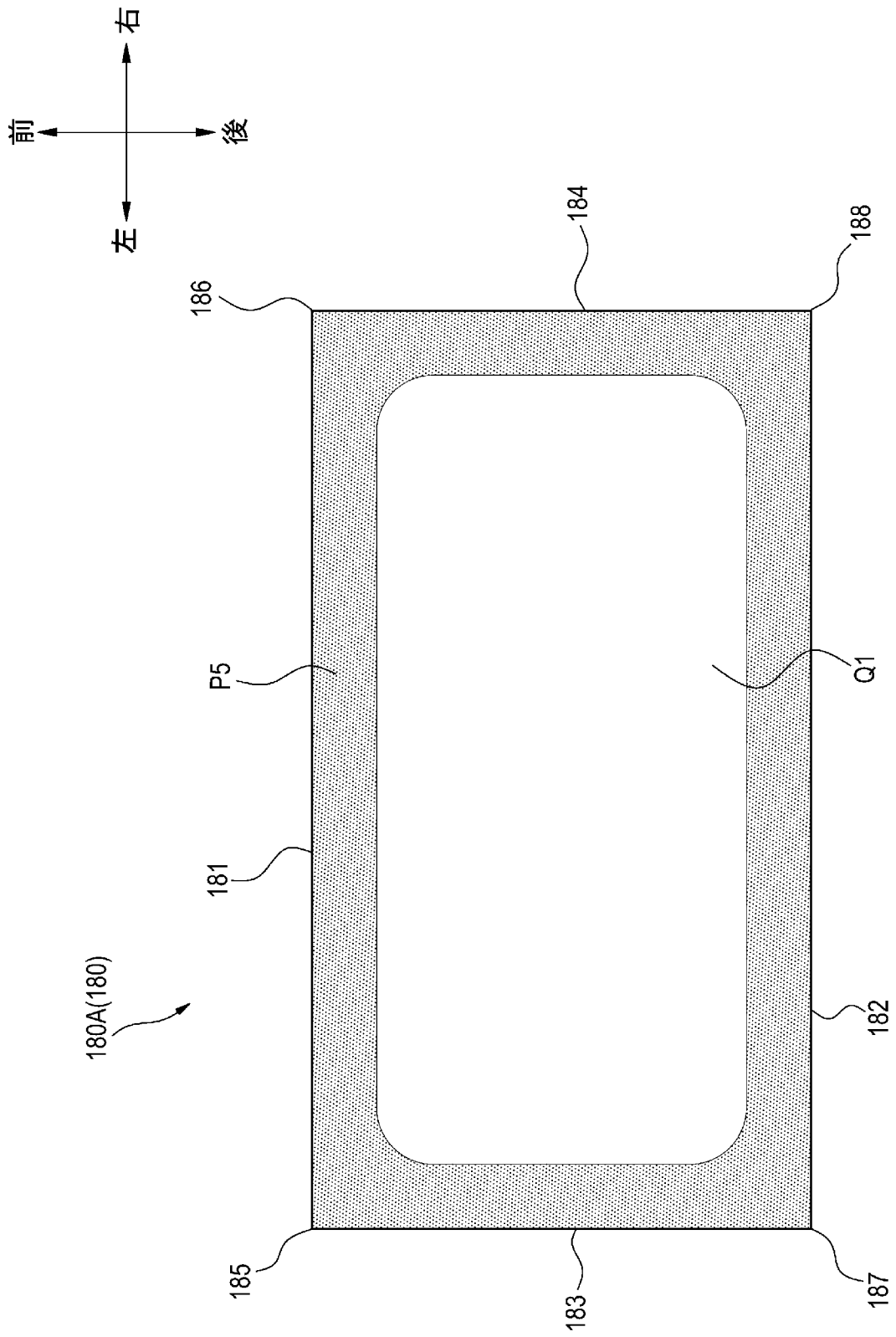
[図7]



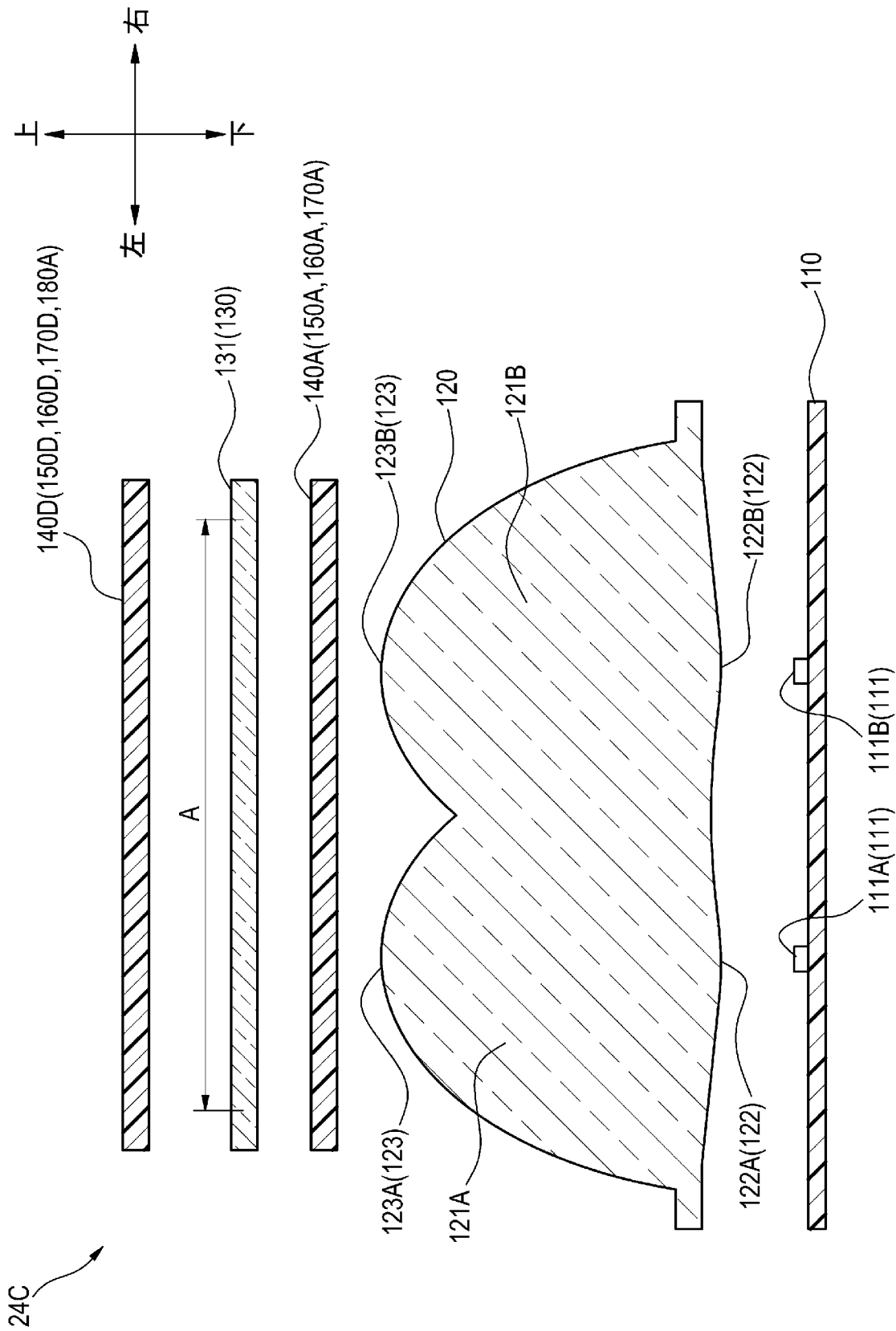
[図8]



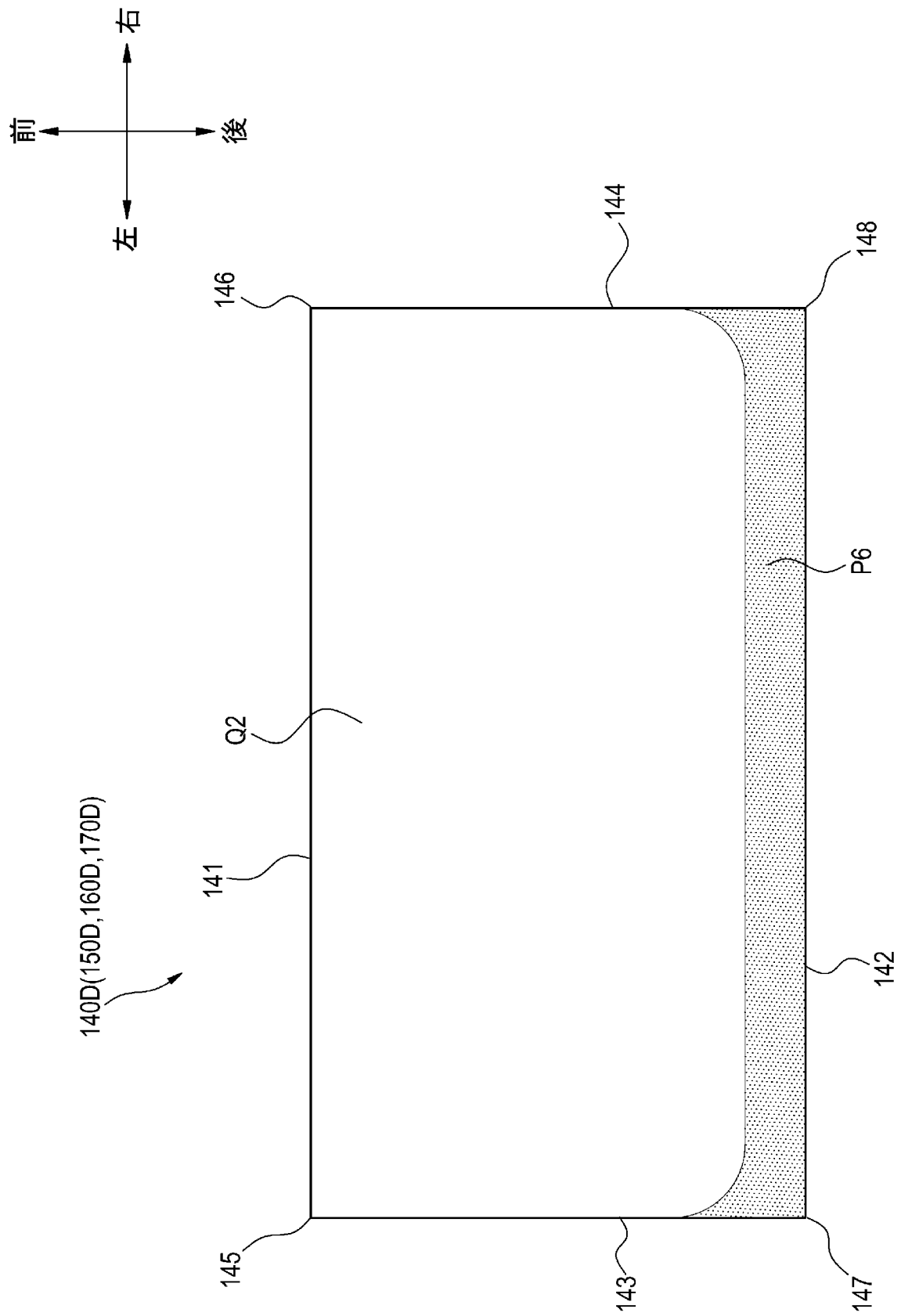
[図9]



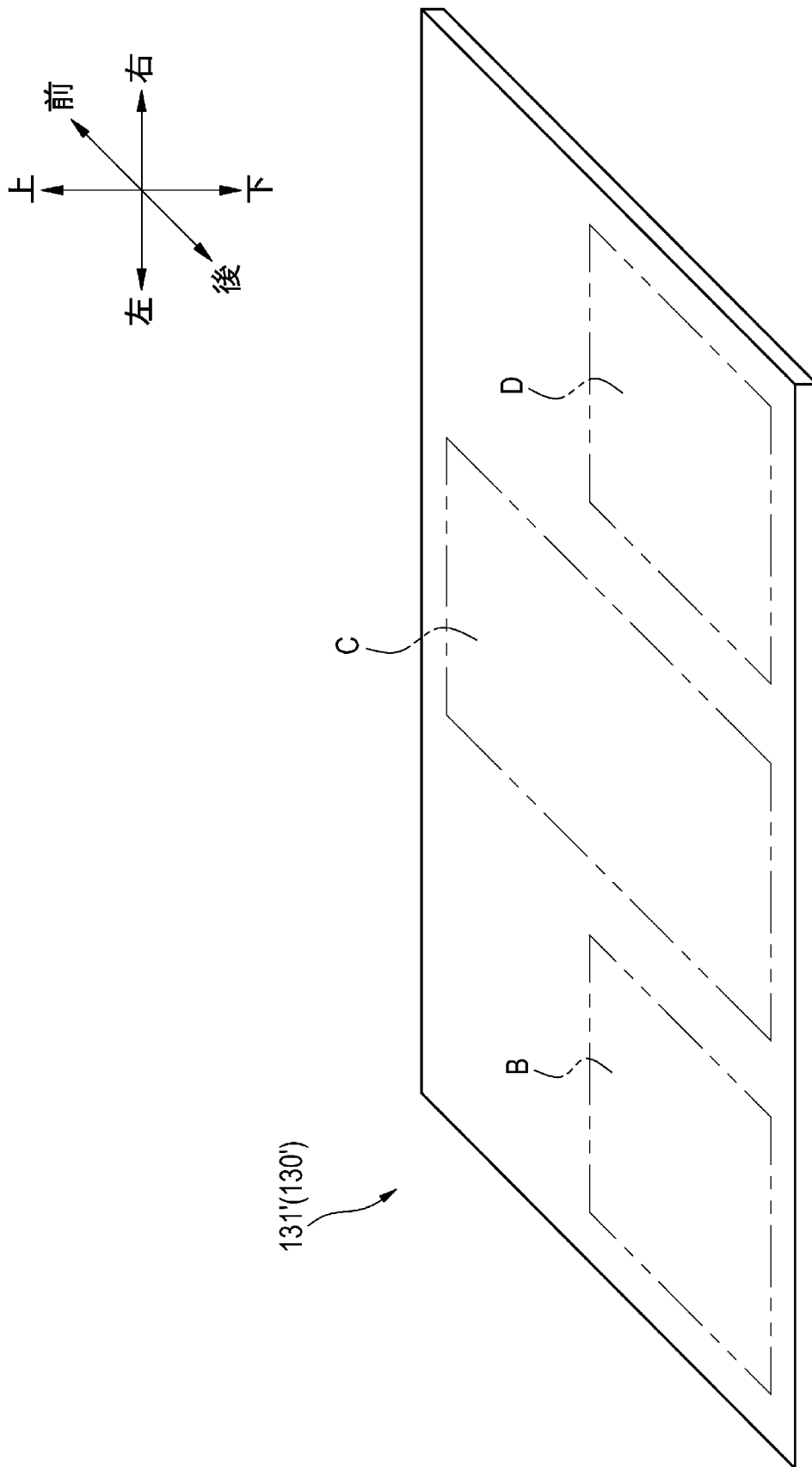
[図10]



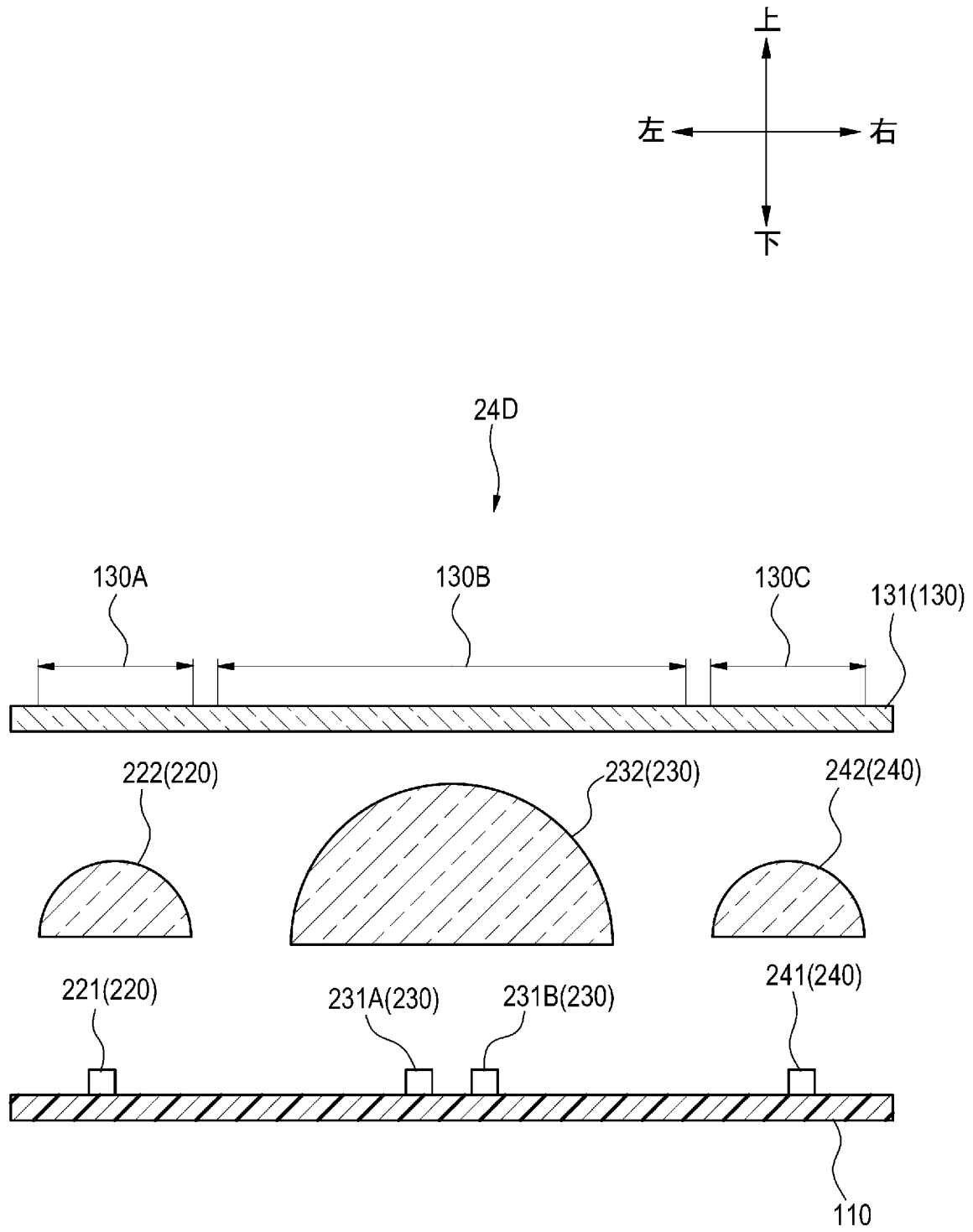
[図11]



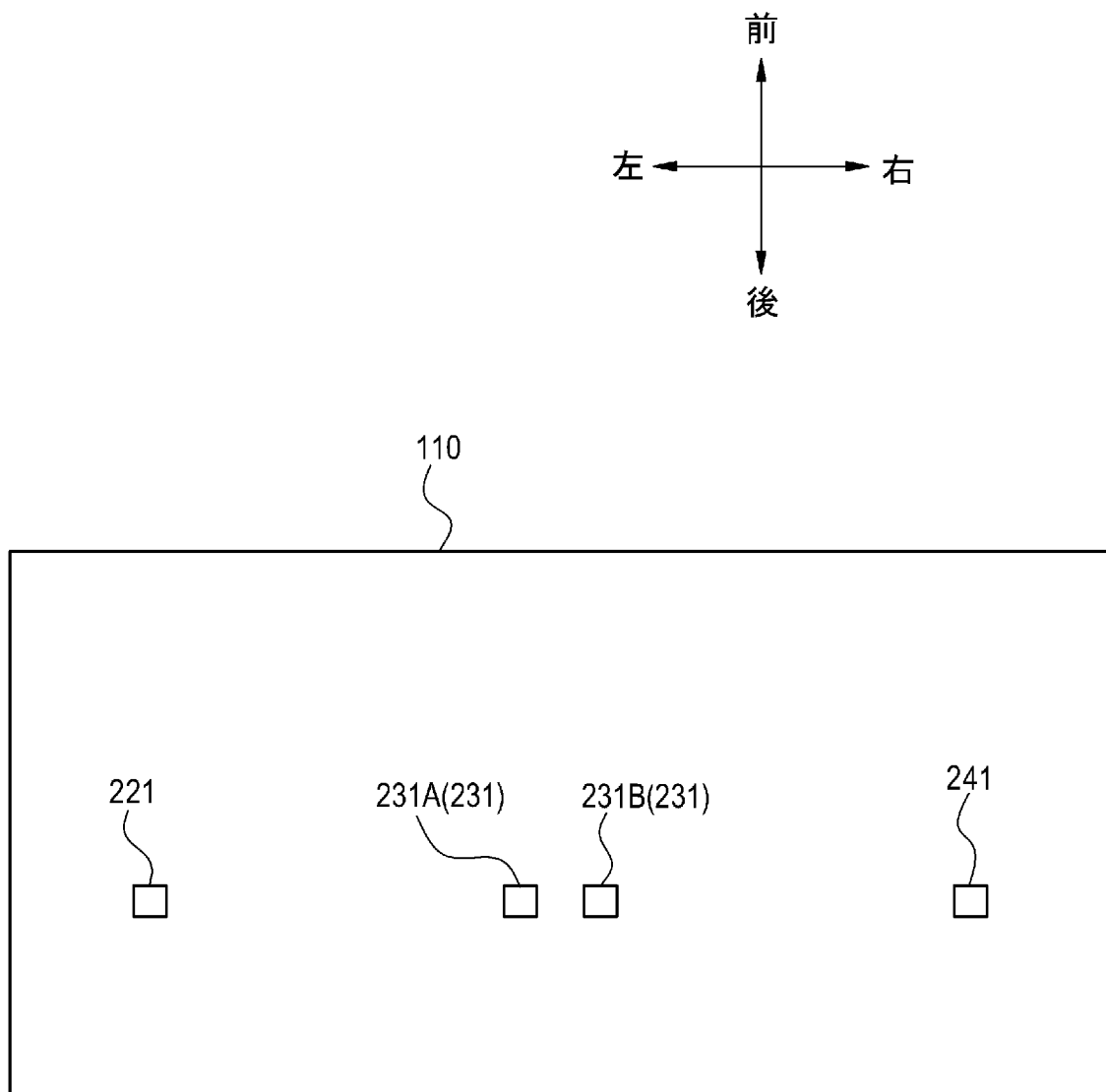
[図12]



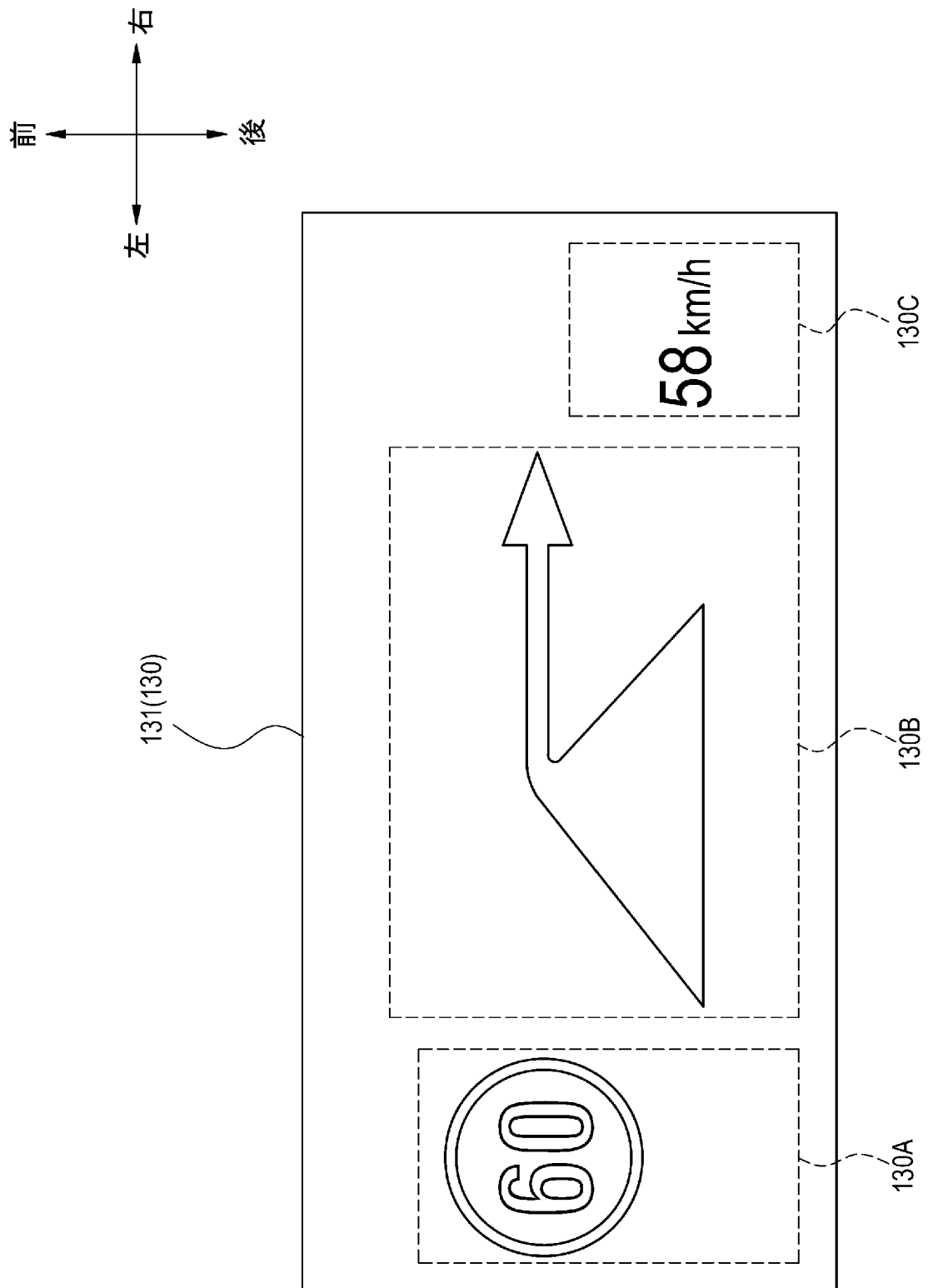
[図13]



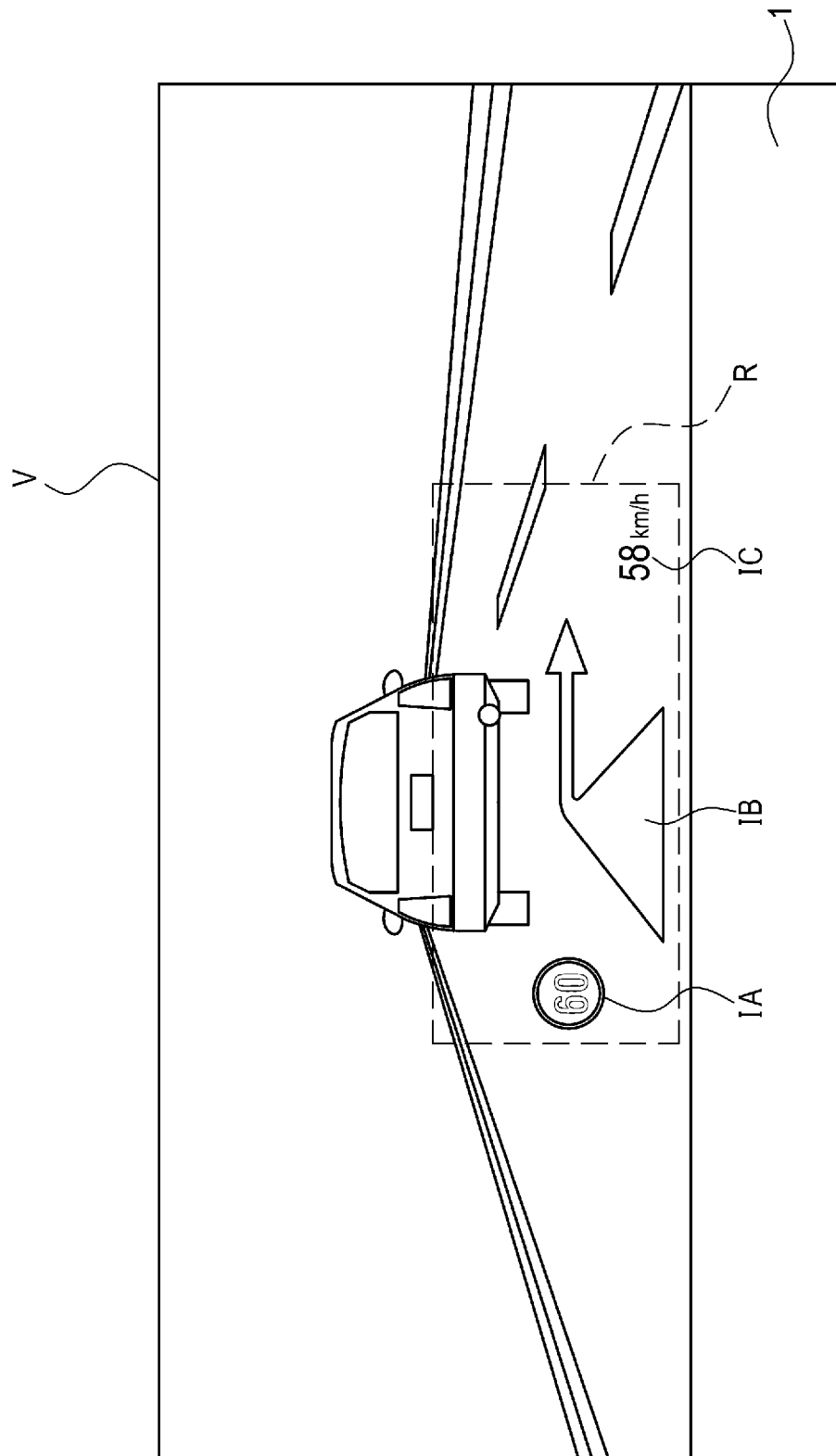
[図14]



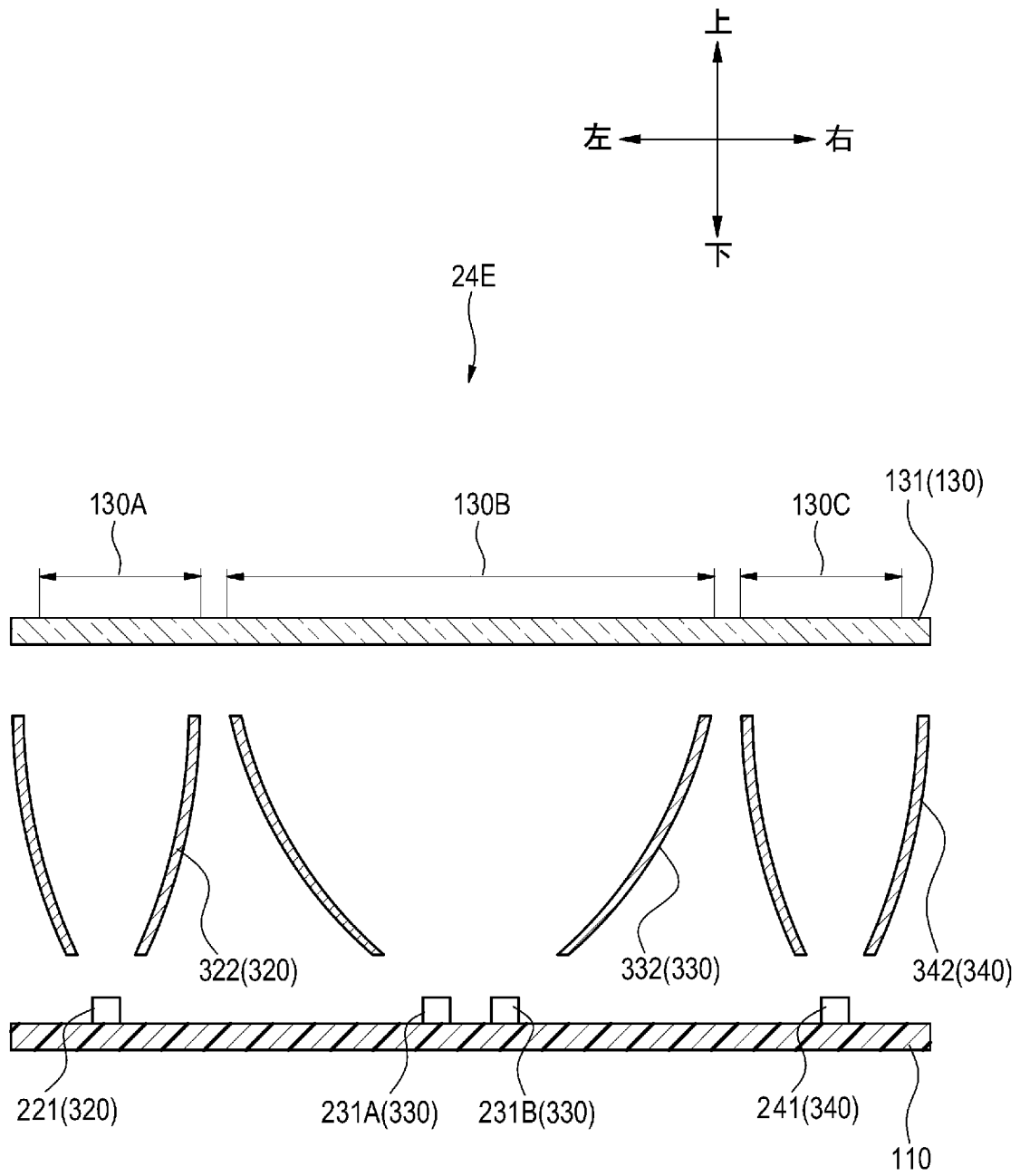
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01(2006.01)i; B60K 35/00(2006.01)i; G09G 3/20(2006.01)i; G09G 3/34(2006.01)i; G09G 3/36(2006.01)i; H04N 5/64(2006.01)i
 FI: G02B27/01; B60K35/00 A; H04N5/64 521P; G09G3/20 680B; G09G3/36;
 G09G3/34 J; G09G3/20 621A; G09G3/20 642A

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)

G02B27/01; B60K35/00; G09G3/20; G09G3/34; G09G3/36; H04N5/64

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	JP 2016-071062 A (ORTUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 May 2016 (2016-05-09) paragraphs [0013]-[0064], fig. 1-5, 8, 10-11	1-4, 8
Y	paragraphs [0013]-[0064], fig. 1-5, 8, 10-11	5-7, 9-10
A	paragraphs [0013]-[0064], fig. 1-5, 8, 10-11	11-18
Y	JP 05-323316 A (CANON INC.) 07 December 1993 (1993-12-07) paragraph [0011]	5
Y	JP 2015-045735 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 12 March 2015 (2015-03-12) paragraphs [0011]-[0039], fig. 1, 5	5
Y	JP 2008-089753 A (FUJIFILM CORPORATION) 17 April 2008 (2008-04-17) paragraph [0041]	6-7



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

"I" 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
 19 August 2021 (19.08.2021)

Date of mailing of the international search report
 07 September 2021 (07.09.2021)

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/JP2021/024175

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-075983 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 17 May 2018 (2018-05-17) paragraphs [0015]-[0038] fig. 3-4, 6	9-10
X	JP 2015-099186 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28 May 2015 (2015-05-28) paragraphs [0011]-[0050], fig. 1-5, 8, 11, 19	11-12, 14-18
Y	paragraphs [0011]-[0050], fig. 1-5, 8, 11, 19	13
A	paragraphs [0011]-[0050], fig. 1-5, 8, 11, 19	1-10
Y	WO 2018/055722 A1 (MAXELL, LTD.) 29 March 2018 (2018-03-29) paragraph [0021]	13
A	US 2006/0066508 A1 (WALCK, S. D. et al.) 30 March 2006 (2006-03-30) entire text, all drawings	1-18
A	WO 2016/027705 A1 (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 25 February 2016 (2016-02-25) entire text, all drawings	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024175

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024175

<Continuation of Box No. III>

Document 1: JP 2016-071062 A (ORTUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 May 2016 (2016-05-09) paragraphs [0013]-[0064], fig. 1-5, 8, 10-11 (Family: none)

Claims are divided into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-10

Document 1 discloses an image generating apparatus for generating an image of a head-up display, the image generating apparatus comprising:

a light source;

a liquid crystal device which has a display region having a rectangular shape and forms light so that the image is generated by the light emitted from the light source;

an optical element for emitting the light, which has been emitted from the light source, to the liquid crystal device; and

an optical member for attenuating light equivalent to at least one side of the display region,

wherein the optical member is configured to attenuate the light equivalent to the entire outer circumference of the display region,

a light attenuation ratio of the optical member for the light equivalent to the at least one side of the display region is higher than a light attenuation ratio for the light at the center of the optical member,

the optical member is a transmissive sheet through which a portion of the light equivalent to the at least one side of the display region is transmitted, and

the optical member serves as a cover for blocking a portion of the light emitted from the liquid crystal device.

Thus, the invention in claims 1-4 and 8 lacks novelty in light of document 1, and thus does not have a special technical feature. However, the invention in claim 5 dependent on claim 1 has the special technical feature in which "the optical member is a diffusion sheet for diffusing a portion of the light equivalent to the at least one side of the display region." Thus, claims 1-5 and 8 are classified as invention 1.

Also, claims 6, 7, 9, and 10 are dependent on claim 1 and inventively associated with claim 1, and are thus classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 11-18

It cannot be said that the invention in claims 11-18 has a special technical feature identical or corresponding to that of the invention in claim 5 classified as invention 1.

Also, the invention in claims 11-18 is not dependent on claim 1. Furthermore, the invention in claims 11-18 is not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1.

Also, the invention in claims 11-18 has the special technical feature of "comprising: a liquid crystal device which comprises a first light source, a second light source, a first area for forming light so that a first image is generated by the light emitted from the first light source, and a second area for forming light so that a second image for showing different information from information shown by the first image is generated by the light emitted from the second light source; a first optical element for emitting the light, which has been emitted from the first light source, to the first area of the liquid crystal display; and a second optical element for emitting the light, which has been emitted from the second light source, to the second area of the liquid crystal display." Thus, the invention in claims 11-18 is classified as invention 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/024175

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-071062 A	09 May 2016	(Family: none)	
JP 05-323316 A	07 Dec. 1993	(Family: none)	
JP 2015-045735 A	12 Mar. 2015	US 2016/0209649 A1 paragraphs [0020]- [0062], fig. 1, 5 WO 2015/029738 A1 EP 3040757 A1 CN 105492958 A KR 10-2016-0046812 A EP 1906495 A1	
JP 2008-089753 A	17 Apr. 2008	paragraphs [0077]- [0078]	
JP 2018-075983 A	17 May 2018	(Family: none)	
JP 2015-099186 A	28 May 2015	(Family: none)	
WO 2018/055722 A1	29 Mar. 2018	(Family: none)	
US 2006/0066508 A1	30 Mar. 2006	WO 2002/058402 A2 entire text, all drawings AU 2002247002 A1 JP 2016-45244 A	
WO 2016/027705 A1	25 Feb. 2016		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 27/01(2006.01)i; B60K 35/00(2006.01)i; G09G 3/20(2006.01)i; G09G 3/34(2006.01)i; G09G 3/36(2006.01)i; H04N 5/64(2006.01)i FI: G02B27/01; B60K35/00 A; H04N5/64 521P; G09G3/20 680B; G09G3/36; G09G3/34 J; G09G3/20 621A; G09G3/20 642A																										
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）） G02B27/01; B60K35/00; G09G3/20; G09G3/34; G09G3/36; H04N5/64 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年																
日本国実用新案公報	1922-1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971-2021年																									
日本国実用新案登録公報	1996-2021年																									
日本国登録実用新案公報	1994-2021年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2016-071062 A（株式会社 オルタステクノロジー）09.05.2016（2016-05-09） 段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11</td> <td>1-4, 8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11</td> <td>5-7, 9-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11</td> <td>11-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 05-323316 A（キヤノン株式会社）07.12.1993（1993-12-07） 段落【0011】</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-045735 A（日本精機株式会社）12.03.2015（2015-03-12） 段落【0011】-【0039】，図1, 5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-089753 A（富士フイルム株式会社）17.04.2008（2008-04-17） 段落【0041】</td> <td>6-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-075983 A（日本精機株式会社）17.05.2018（2018-05-17） 段落【0015】-【0038】，図3-4, 6</td> <td>9-10</td> </tr> </tbody> </table>			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	JP 2016-071062 A（株式会社 オルタステクノロジー）09.05.2016（2016-05-09） 段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11	1-4, 8	Y	段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11	5-7, 9-10	A	段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11	11-18	Y	JP 05-323316 A（キヤノン株式会社）07.12.1993（1993-12-07） 段落【0011】	5	Y	JP 2015-045735 A（日本精機株式会社）12.03.2015（2015-03-12） 段落【0011】-【0039】，図1, 5	5	Y	JP 2008-089753 A（富士フイルム株式会社）17.04.2008（2008-04-17） 段落【0041】	6-7	Y	JP 2018-075983 A（日本精機株式会社）17.05.2018（2018-05-17） 段落【0015】-【0038】，図3-4, 6	9-10
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	JP 2016-071062 A（株式会社 オルタステクノロジー）09.05.2016（2016-05-09） 段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11	1-4, 8																								
Y	段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11	5-7, 9-10																								
A	段落【0013】-【0064】，図1-5, 8, 10-11	11-18																								
Y	JP 05-323316 A（キヤノン株式会社）07.12.1993（1993-12-07） 段落【0011】	5																								
Y	JP 2015-045735 A（日本精機株式会社）12.03.2015（2015-03-12） 段落【0011】-【0039】，図1, 5	5																								
Y	JP 2008-089753 A（富士フイルム株式会社）17.04.2008（2008-04-17） 段落【0041】	6-7																								
Y	JP 2018-075983 A（日本精機株式会社）17.05.2018（2018-05-17） 段落【0015】-【0038】，図3-4, 6	9-10																								
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 19.08.2021		国際調査報告の発送日 07.09.2021																								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 山本 貴一 2L 4086 電話番号 03-3581-1101 内線 3295																								

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	JP 2015-099186 A (三菱電機株式会社) 28.05.2015 (2015 - 05 - 28) 段落【0011】 - 【0050】 , 図1-5, 8, 11, 19	11-12, 14-18
Y	段落【0011】 - 【0050】 , 図1-5, 8, 11, 19	13
A	段落【0011】 - 【0050】 , 図1-5, 8, 11, 19	1-10
Y	WO 2018/055722 A1 (マクセル株式会社) 29.03.2018 (2018 - 03 - 29) 段落[0021]	13
A	US 2006/0066508 A1 (WALCK, S.D. et al.) 30.03.2006 (2006 - 03 - 30) 全文, 全図	1-18
A	WO 2016/027705 A1 (日本精機株式会社) 25.02.2016 (2016 - 02 - 25) 全文, 全図	1-18

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1: JP 2016-071062 A (株式会社 オルタステクノロジー) 09.05.2016 (2016-05-09)
段落【0013】 - 【0064】 , 図1-5, 8, 10-11 (ファミリーなし)

請求の範囲は、以下の2つの発明に区分される。

(発明1) 請求項1-10

文献1には、ヘッドアップディスプレイの画像を生成する画像生成装置であって、光源と、長形状の表示領域を有し、前記光源から出射された光により前記画像を生成するよう光を形成する液晶デバイスと、

前記光源から出射された光を前記液晶デバイスへ照射する光学素子と、
前記表示領域の少なくとも一辺に相当する光を減光する光学部材と、を備え、
前記光学部材は、前記表示領域の外周全てに相当する光を減光する構成であり、
前記光学部材の、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する光の減光率は、前記光学部材の中央における光の減光率よりも高く、

前記光学部材は、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する前記光の一部を透過させる透過シートであり、

前記光学部材は、前記液晶デバイスから出射された光の一部を遮光するカバーであるともいえる画像生成装置が記載されている。したがって、請求項1-4及び8に係る発明は、文献1により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。しかしながら、請求項1の従属請求項である請求項5に係る発明は、「光学部材は、前記表示領域の少なくとも一辺に相当する前記光の一部を拡散させる拡散シートである」という特別な技術的特徴を有している。したがって、請求項1-5及び8に係る発明を発明1に区分する。

また、請求項6、7、9及び10は請求項1の従属請求項であり、請求項1に対して発明の連関を有しているので発明1に区分する。

(発明2) 請求項11-18

請求項11-18に係る発明は、発明1に区分された請求項5に係る発明と、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項11-18に係る発明は、請求項1の従属請求項ではない。さらに、請求項11-18に係る発明は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

そして、請求項11-18に係る発明は、「第一光源と、第二光源と、前記第一光源から出射された光により第一画像を生成するための光を形成する第一領域と、前記第二光源から出射された光により前記第一画像により示される情報とは異なる情報を示すための第二画像を生成するための光を形成する第二領域を有する液晶デバイスと、前記第一光源から出射された光を前記液晶デバイスの前記第一領域へ照射する第一光学素子と前記第二光源から出射された光を前記液晶デバイスの前記第二領域へ照射する第二光学素子と、を備えている」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/024175

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-071062	A	09.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	05-323316	A	07.12.1993	(ファミリーなし)	
JP	2015-045735	A	12.03.2015	US 2016/0209649	A1
				段落[0020]-[0062], 図1, 5	
				WO 2015/029738	A1
				EP 3040757	A1
				CN 105492958	A
				KR 10-2016-0046812	A
JP	2008-089753	A	17.04.2008	EP 1906495	A1
				段落[0077]-[0078]	
JP	2018-075983	A	17.05.2018	(ファミリーなし)	
JP	2015-099186	A	28.05.2015	(ファミリーなし)	
WO	2018/055722	A1	29.03.2018	(ファミリーなし)	
US	2006/0066508	A1	30.03.2006	WO 2002/058402	A2
				全文, 全図	
				AU 2002247002	A1
WO	2016/027705	A1	25.02.2016	JP 2016-45244	A