

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/036788 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 35/00 (2006.01) G01C 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066750
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 28 日(28.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 隆 (SASAKI, Takashi) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 堀田 あいら (HOTTA, Aira) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 森屋 彰久 (MORIYA, Akihisa) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 奥村 治彦 (OKUMURA, Haruhiko) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦

一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 土井 美和子 (DOI, Miwako) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).

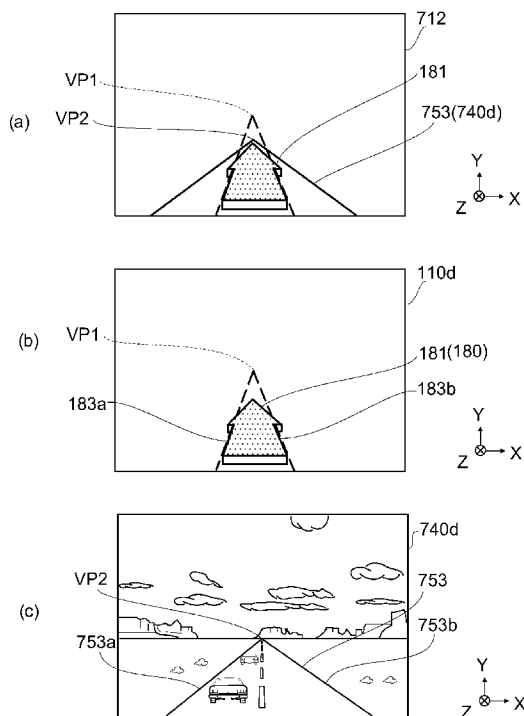
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦 (HYUGAJI, Masahiko); 〒2310015 神奈川県横浜市中区尾上町 1 丁目 4 番 1 号 関内 S T ビル Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 表示装置及び表示方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a display device characterized in that the display device comprises an image projection section for projecting light flux having an image including a display object having a vanishing point toward one-eye of a viewer while causing the light flux to reflect off a projection plate with the reflectivity and transparency, wherein the image projection section arranges the vanishing point of the display object at a position different from a vanishing point of a background image that the viewer views through the projection plate. As a result, a monocular display device and display method that bring a depth position at which the display object is set and a depth position at which the display object is perceived into coincidence with high accuracy are provided.

(57) 要約: 消失点を有する表示オブジェクトを含む映像を有する光束を、反射性と透過性とを有する投影板に反射させて観視者の片目に向けて投影する映像投影部を備え、前記映像投影部は、前記表示オブジェクトの前記消失点を、前記観視者が前記投影板を介して観視する背景像の消失点とは異なる位置に配置することを特徴とする表示装置が提供される。これにより、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させる単眼式の表示装置及び表示方法が提供される。



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 ： 表示装置及び表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置及び表示方法に関する。

背景技術

[0002] 車載用の表示装置として、目的地へのナビゲーション情報等の表示情報をフロントガラスに投影して、外界情報と表示情報とを同時に視認可能とするヘッドアップディスプレイHUD（Head-Up Display）が開発されている。通常のHUDの場合、HUDの表示は両眼で観察されるが、両眼視差が発生し、見難い表示となる。

[0003] これに対し、片目で表示を観視する単眼HUDが提案されている（例えば、特許文献1参照）。これによれば、背景にマッチした空間位置に、表示オブジェクトの虚像を知覚させることができる。

[0004] このような単眼HUDにおいて、表示オブジェクトが配置される奥行き位置と、表示オブジェクトを実際に知覚した時の知覚奥行き位置と、をさらに高精度に一致させることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-128565号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させる単眼式の表示装置及び表示方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様によれば、消失点を有する表示オブジェクトを含む映像を有する光束を、反射性と透過性とを有する投影板に反射させて観視者の片目

に向けて投影する映像投影部を備え、前記映像投影部は、前記表示オブジェクトの前記消失点を、前記観視者が前記投影板を介して観視する背景像の消失点とは異なる位置に配置することを特徴とする表示装置が提供される。

[0008] 本発明の別の一態様によれば、表示オブジェクトを含む映像を有する光束を、反射性と透過性とを有する投影板に反射させて観視者の片目に向けて投影する際に、前記表示オブジェクトの消失点を、前記観視者が前記投影板を介して観視した背景像の消失点とは異なる位置に配置して、前記表示オブジェクトを含む前記映像を有する前記光束を前記投影板に反射させて前記片目に向けて投影することを特徴とする表示方法が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させる単眼式の表示装置及び表示方法が提供される。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]表示装置の動作を示す模式図である。
- [図2]表示装置を示す模式図である。
- [図3]表示装置の映像投影部を示す模式図である。
- [図4]表示装置の座標系を示す模式図である。
- [図5]表示装置の表示オブジェクトを示す模式図である。
- [図6]表示装置の特性の評価実験の構成を示す模式図である。
- [図7]表示装置の評価実験の実験条件を示す模式図である。
- [図8]表示装置の評価実験に実験条件を示す模式図である。
- [図9]表示装置の評価実験に実験条件を示す模式図である。
- [図10]表示装置の実験結果を示すグラフ図である。
- [図11]表示装置の実験結果を示すグラフ図である。
- [図12]表示装置の実験結果を示すグラフ図である。
- [図13]表示装置の実験結果を示すグラフ図である。
- [図14]表示装置の動作を示す模式図である。

[図15]表示装置の動作を示す模式図である。

[図16]表示装置を示す模式図である。

[図17]表示装置の動作を示すフローチャート図である。

[図18]表示装置を示す模式図である。

[図19]表示装置を示す模式図である。

[図20]表示装置を示す模式図である。

[図21]表示装置を示す模式図である。

[図22]表示装置を示す模式図である。

[図23]表示方法を示すフローチャート図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

なお、図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同じとは限らない。また、同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

なお、本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0012] (第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の動作を例示する模式図である。

図2は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成を例示する模式図である。

図3は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の映像投影部の構成を例示する模式図である。

図4は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の座標系を例示する模式図である。

図5は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の表示オブジェクトを例示する模式図である。

まず、図 2 及び図 3 により、本実施形態に係る表示装置 10 の構成について説明する。図 2 に表したように、表示装置 10 は、表示オブジェクト 180 を含む映像を有する光束 112 を、反射性と透過性とを有する投影板 715 に反射させて観視者 100 の片目 101 に向けて投影する映像投影部 115 を備える。

[0013] 表示オブジェクト 180 は、表示装置 10 が観視者 100 に呈示する映像に設けられるものであり、例えば、表示装置 10 が搭載される車両 730（移動体）の運行情報に関する、進行方向を示す「矢印」等の各種の表示内容である。

[0014] 投影板 715 は、例えば、車両 730 のフロントガラス 710 である。

映像投影部 115 は、光束 112 を観視者 100 の頭部 105 に向けて投影する。すなわち、映像投影部 115 から出射された光束 112 は、投影板 715 の反射面 712 で反射され、観視者 100 の片目 101 に入射する。

[0015] 観視者 100 は、投影された光束 112 に含まれる映像の表示オブジェクト 180 と、車両 730 の外界情報と、を同時に観視することができる。

[0016] なお、図 2 に例示したように、表示装置 10 は、例えば車両 730 の中、すなわち、例えば、操縦者である観視者 100 から見て車両 730 のダッシュボード 720 の奥に設けられる。

[0017] 映像投影部 115 は、例えば、映像データ生成部 130 と、映像形成部 110 と、投影部 120 と、を有する。

[0018] 映像データ生成部 130 は、表示オブジェクトを含む映像に対応する映像信号を生成し、映像形成部 110 に供給する。

[0019] 映像形成部 110 としては、例えば、液晶表示装置（LCD）や DMD（Digital Micromirror Device）、及び、MEMS（Micro-electro-mechanical System）等の各種光スイッチを用いることができる。そして、映像形成部 110 は、映像データ生成部 130 から供給された映像信号に基づいて、映像形成部 110 の画面に映像を形成する。

[0020] 一方、投影部 120 には、例えば、各種の光源、レンズ、ミラー、及び、

発散角（拡散角）を制御する各種の光学素子が用いられる。

本具体例では、投影部 120 は、第 1 レンズ 123 と、第 2 レンズ 125 と、第 1 レンズ 123 と第 2 レンズ 125 との間に設けられたアパーチャ 124（発散角制御部）と、を有する。アパーチャ 124 の開口部の大きさは可変とすることができ、すなわち、アパーチャ 124 として可変アパーチャを用いることができる。

[0021] より具体的には、図 3 に表したように、投影部 120 は、光源 121 と、テーパライトガイド 122 と、第 1 レンズ 123 と、第 2 レンズ 125 と、アパーチャ 124 と、ミラー 126 と、を含む。

光源 121 とミラー 126 との間に第 1 レンズ 123 が配置され、第 1 レンズ 123 とミラー 126 との間に第 2 レンズ 125 が配置され、光源 121 と第 1 レンズ 123 との間にテーパライトガイド 122 が配置される。

[0022] そして、本具体例では、テーパライトガイド 122 と第 1 レンズ 123 との間に映像形成部 110（例えば LCD）が配置される。

[0023] なお、例えば、第 1 レンズ 123 の焦点距離を距離 f_1 、第 2 レンズ 125 の焦点距離を距離 f_2 とすると、アパーチャ 124 は、第 1 レンズ 123 から距離 f_1 で、第 2 レンズ 125 から距離 f_2 の位置に設置されている。

[0024] ミラー 126 は、例えば凹面状であり、これにより、光束 112 の像を拡大して観視者 100 に投影できる。

[0025] 光源 121 には、LED（Light Emitting Diode）や高圧水銀ランプ、ハロゲンランプ、レーザなど各種のものをを用いることができる。光源 121 に LED を用いることで、消費電力を低減でき、また装置を軽量化でき、小型化できる。

[0026] 光源 121 から出射された光は、テーパライトガイド 122 において発散角がある程度の範囲に制御され、映像形成部 110 において所定の表示オブジェクト 180 を含む映像を含む光束 112 となる。光束 112 の発散角は、第 1 レンズ 123、アパーチャ 124 及び第 2 レンズを通過することで、所定の角度に制御される。

- [0027] 本具体例では、テーパライトガイド 1 2 2 と映像形成部 1 1 0 との間に、拡散板 1 2 7 が設けられており、これにより映像形成部 1 1 0 に入射する光がより均一化される。
- [0028] 図 2 に表したように、光束 1 1 2 は、ミラー 1 2 6 で反射した後、車両 7 3 0 の投影板 7 1 5 で反射して、観視者 1 0 0 の片目 1 0 1 に到る。
- [0029] この時、例えば、映像投影部 1 1 5 に含まれる各種の光学素子によって、光束 1 1 2 の投影領域の投影範囲 1 1 4 と投影位置 1 1 4 a とが制御され、観視者 1 0 0 の片目 1 0 1 に光束 1 1 2 が入射し、もう一方の目には光束 1 1 2 が入射されないようにされる。例えば、光束 1 1 2 の投影範囲 1 1 4 の横方向（観視者 1 0 0 から見た時の横方向）は、6 5 mm（ミリメートル）程度に制御される。
- [0030] なお、ミラー 1 2 6 の出射側（光源とは反対側）に、非球面フレネルレンズ（図示しない）を設けることができる。この非球面フレネルレンズによって、例えば、フロントガラス 7 1 0 の形状に合わせて光束 1 1 2 の形状を制御し、光束 1 1 2 に含まれる映像の形状を整えることができる。
- [0031] また、ミラー 1 2 6 は可動式とすることができ、例えば、観視者 1 0 0 の頭部 1 0 5 の位置や動きに合わせて、手動で、または、自動で、ミラー 1 2 6 の位置や角度を調節し、光束 1 1 2 を片目 1 0 1 に適切に投影させることができる。
- なお、映像投影部 1 1 5 は、上記の具体例の他に、各種の変形が可能である。
- [0032] 観視者 1 0 0 は、投影板 7 1 5 を介して、虚像形成位置 1 8 1 a の位置に形成された表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を知覚する。このように、表示装置 1 0 は、HUD として使用できる。
- [0033] 表示オブジェクト 1 8 0 は、観視者 1 0 0 から見た奥行き方向に関するターゲットの位置を有する。以下、表示オブジェクト 1 8 0 のターゲットの位置について説明する。
- [0034] ここで、図 4 に表したように、観視者 1 0 0 から見て、奥行き方向を Z 軸

方向とし、左右方向（水平方向H a）をX軸方向とし、上下方向（垂直方向V a）をY軸方向とする。なお、観視者100から見て遠ざかる方向をZ軸の正の方向とし、観視者100から見て右方向がX軸の正の方向とし、観視者100から見て上方向をY軸の正の方向とする。

[0035] 観視者100は、投影板715の反射面712で反射した光束112の映像の表示オブジェクト180を観視する。この時、表示オブジェクト180が、例えば進路を示す「矢印」である場合、背景像740dの道753の分岐点753cの位置に重なるように、表示オブジェクト180の「矢印」の像181は配置される。すなわち、観視者100から見た時の背景像740dの分岐点753cの奥行き方向の位置が、表示オブジェクト180が配置されるべきターゲットの位置PTとなる。

[0036] このように、実空間（X1軸、Y1軸及びZ1軸を有する空間）における所望の位置に対応するように、観視者100の視空間において、表示オブジェクト180はターゲットの位置PTに配置される。すなわち、実空間に存在する任意の物体（山、川、各種の建物や表示物、道、分岐点など）に対応させて表示オブジェクト180を表示する際に、観視者100から見た時に、その物体の位置であるターゲットの位置PTに表示オブジェクト180が配置される。以下では、表示オブジェクト180として、進路を示す「矢印」を用いる場合について説明する。

[0037] ここで、実空間における観視者100の位置におけるX軸、Y軸及びZ軸と、実空間における背景の位置におけるX2軸、Y2軸及びZ2軸とは、それぞれ互いに平行である。一方、反射面712におけるX1軸、Y1軸及びZ2軸は、それぞれX軸、Y軸及びZ軸と、互いに平行でなくても良い。すなわち、図2に例示したように、観視者100から見て、車両730のフロントガラス710である投影板715の反射面712は、傾斜（X1軸を中心に回転）している。図4においては、図を見やすくするために、X1軸、Y1軸及びZ2軸は、それぞれX軸、Y軸及びZ軸と、互いに平行とした。

[0038] ここで、観視者１００の片目１０１の位置を基準点Ｐ０とする。基準点Ｐ０とターゲットの位置ＰＴとは、実空間において、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸のいずれの方向においても異なる。表示装置１０が車両７３０に搭載されて用いられる状況に基づくと、実用上は、上下方向（Ｙ軸方向）及び左右方向（Ｘ軸方向）の差異は小さく、奥行き方向（Ｚ軸方向）の差異が大きい。このため、観視者１００の片目１０１の位置（基準点Ｐ０）と、ターゲットの位置ＰＴと、の間の奥行き方向（Ｚ軸方向）の距離を、特に、設定奥行き距離Ｌｄということにする。

[0039] なお、表示オブジェクト１８０は、ターゲットの位置ＰＴとして、例えば分岐点７５３ｃの位置に配置される。ターゲットの位置ＰＴは必ずしも分岐点７５３ｃだけではなく、任意の位置に設定される。例えば、表示オブジェクト１８０として、直進の「矢印」を用いる場合においても、観視者１００から見て所定の距離の前方の位置（ターゲットの位置ＰＴ）に、表示オブジェクト１８０を配置しても良い。なお、上記の所定の距離は、車両７３０の移動速度や前方の道の状況等に基づいて設定される。

[0040] 以下、表示オブジェクト１８０の配置の具体例について説明する。

図５（ａ）及び（ｂ）は、表示オブジェクト１８０を背景像７４０ｄの道７５３（地面）に対応させて表示する場合を例示しており、図５（ｃ）及び（ｄ）は、表示オブジェクト１８０を背景像７４０ｄの天井７５４（上空）に対応させて表示する場合を例示している。

[0041] 図５（ｂ）に表したように、反射面７１２における表示オブジェクト１８０の位置が、観視者１００の片目１０１から見て下方に位置する場合には、観視者１００は、背景像７４０ｄのうちで視線よりも下方の物体に重ねて表示オブジェクト１８０を観視する。背景像７４０ｄのうちで視線よりも下方の物体としては、例えば道７５３が用いられる。

この場合には、図５（ａ）に表したように、表示オブジェクト１８０は、背景像７４０ｄの道７５３に対応して表示される。

[0042] 図５（ｄ）に表したように、反射面７１２における表示オブジェクト１８

0の位置が、観視者100の片目101から見て上方に位置する場合には、観視者100は、背景像740dのうちで視線よりも上方の物体に重ねて表示オブジェクト180を観視する。背景像740dのうちで視線よりも上方の物体としては、例えば天井754が用いられる。

この場合には、図5(c)に表したように、表示オブジェクト180は、背景像740dの天井754に対応して表示される。

なお、このような、視線よりも上方の物体としては、高架道路などのように立体的に重なった道や、トンネル等の道や、また、上空に被さるように設置された照明や電線などを用いることができる。なお、この場合には、例えば、車両730の屋根の側に反射面712が配置され、Z軸方向よりも上側において、表示オブジェクト180が観視者100に観視される。

[0043] 以下では、表示オブジェクト180を背景像740dの道753(地面)に対応させて表示する場合について、本実施形態に係る表示装置10の動作について説明する。

[0044] 図1(a)は、観視者100が知覚する、表示オブジェクト180の像181と、車両730の外界の背景像740dと、を模式的に例示している。図1(b)は、映像投影部115の映像形成部110の画面110dにおける表示オブジェクト180の像181を例示している。図1(c)は、観視者100が知覚する車両730の外界の背景像740dを例示している。

[0045] 図1(b)に表したように、映像形成部110(例えばLCD)の画面110dには、表示オブジェクト180が形成される。表示オブジェクト180は、矢印の形状を有している。

[0046] 表示オブジェクト180は、消失点VP1(第1消失点VP1)を有する。

すなわち、表示オブジェクト180の図形は、奥行きを知覚させる消失点VP1を有する形状を有しており、例えば「矢印」の幹の部分の2つの辺183a及び183bの延長線は、消失点VP1で交差する。

[0047] なお、観視者100から見て表示オブジェクト180が下方に配置される

場合（例えば図５（ａ）及び（ｂ）に例示した構成の場合）は、消失点ＶＰ１は、表示オブジェクト１８０の位置よりも上方に配置される。

一方、観視者１００から見て表示オブジェクト１８０が上方に配置される場合（例えば図５（ｃ）及び（ｄ）に例示した構成の場合）は、消失点ＶＰ１は、表示オブジェクト１８０の位置よりも下方に配置される。

[0048] 観視者１００は、消失点ＶＰ１と表示オブジェクト１８０との位置との関係に基づいて、観視者１００から見た時の表示オブジェクト１８０の奥行き感を得る。このように、表示オブジェクト１８０が消失点ＶＰ１を有することで、観視者１００における表示オブジェクト１８０の奥行き位置の推定が容易になる。

[0049] 一方、図１（ｃ）に表したように、車両７３０の外界の背景像７４０ｄは、消失点ＶＰ２（第２消失点ＶＰ２）を有する。本具体例では、観視者１００から見て、前方に直進する道７５３が存在し、その道７５３の両側の境界７５３ａ及び７５３ｂの延長線が、消失点ＶＰ２で実質的に交差（点となる）する。このように、背景像７４０ｄが消失点ＶＰ２を有することから、観視者１００は、背景像７４０ｄにおいて奥行き感を得る。

[0050] そして、本実施形態に係る表示装置１０においては、図１（ａ）に表したように、表示オブジェクト１８０の消失点ＶＰ１が、背景像７４０ｄの消失点ＶＰ２とは異なる位置に配置される。

[0051] より具体的には、表示オブジェクト１８０の消失点ＶＰ１は、背景像７４０ｄの消失点ＶＰ２よりも上方に配置される。すなわち、観視者１００が、表示オブジェクト１８０の像１８１と背景像７４０ｄとを同時に観視した場合に、表示オブジェクト１８０の消失点ＶＰ１が、背景像７４０ｄの消失点ＶＰ２よりも上方に配置される。

[0052] すなわち、映像投影部１１５は、表示オブジェクト１８０の消失点ＶＰ１を、観視者１００が投影板７１５を介して観視する背景像７４０ｄの消失点ＶＰ２よりも観視者１００から見て上方に配置する。

[0053] 一般に、絵画などを含めて画像を作成する場合、画像内の各種のオブジェ

クトをそれぞれの奥行き位置に配置する際に、消失点が用いられる。例えば、所定の消失点から直線が放射状に仮想的に描かれ、その直線に各オブジェクトの輪郭線などを沿わせることで、各オブジェクトは所定の奥行き位置に定着されて知覚される。なお、消失点は複数設けることができるが、ここでは、説明を簡単にするために、1つの画像内において消失点が1つ設けられる場合として説明する。

[0054] このように、一般の画像の形成においては、表示オブジェクトの輪郭を形成する各境界線の延長線が消失点で交差するように、表示オブジェクトが生成されるため、HUDの場合においても、表示オブジェクト180の消失点VP1の位置が、背景像740dの消失点VP2の位置と一致するように、表示オブジェクト180が生成されるが、本実施形態においては、表示オブジェクト180の消失点VP1の位置と、背景像740dの消失点VP2の位置と、が異なるように、表示オブジェクト180が生成される。背景像740dの消失点VP2は、投影位置114aと表示装置10の傾きから推定される。

[0055] これにより、表示オブジェクト180の設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させることができる。

[0056] 本発明の実施形態の構成は、以下に説明する奥行き知覚に関する実験結果から新たに見出されたヒトの知覚特性に基づいて構築されたものである。

発明者は、表示装置10を車両730に搭載し、車両730を走行させながら、各種の表示オブジェクト180（矢印）の像181を車両730のフロントガラス710に反射させて、車両730の助手席に搭乗する被験者（観視者100）に観視させた。そして、表示オブジェクト180を各種の奥行き位置に配置し、その時、表示オブジェクト180の大きさ、及び、地面からの高さ、を変え、被験者が知覚する奥行き距離を回答させる実験を行った。

[0057] 図6は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の特性の評価実験の構成を例示する模式図である。

図6に表したように、被験者（観視者100）の片目101の位置を基準点P0とし、基準点P0から表示オブジェクト180の設定配置位置Qまでの奥行き方向（Z軸方向）の距離が、設定奥行き距離Ldとされる。すなわち、設定配置位置Qが、表示オブジェクトのターゲットの位置PTである。本実験では、設定奥行き距離Ldは、30m、45m及び60mの3種類とされた。

[0058] そして、表示オブジェクト180の設定配置位置Qと、地面と、の間の距離を、設定高さ Δh とする。本実験では、設定高さ Δh は、0m、0.5m及び1.0mの3種類とされた。

[0059] さらに、表示オブジェクト180の大きさを、設定奥行き距離Ldが30m、45m及び60mのそれぞれに対応する位置に配置した時の大きさの3種類とした。すなわち、表示オブジェクト180の大きさに相当する設定寸法距離Srを、30m、45m及び60mの3種類とした。設定寸法距離Srは、表示オブジェクト180の大きさを、奥行き距離として表現しているものであり、奥行き位置が遠いと物体が小さく見える遠近感の現象に基づいている。

[0060] なお、地面に平行な平面がX-Z平面である。そして、基準点P0と、表示オブジェクト180の設定配置位置Qと、を結ぶ線と、Z軸方向と、のなす角を俯角 θ とする。なお、俯角 θ においては、観視者100の片目101から見て、下方（地面に向かう方向）が正である。

[0061] 図7～図9は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の特性の評価実験の条件を例示する模式図である。

すなわち、図7（a）～（d）は、設定奥行き距離Ldの変化を例示しており、図8（a）～（d）は、設定高さ Δh の変化を例示しており、図9（a）～（d）は、設定寸法距離Srの変化を例示している。図7（a）、図8（a）及び図9（a）は、それぞれ、設定奥行き距離Ld、設定高さ Δh 及び設定寸法距離Srの変化の際の、表示オブジェクト180の像181の変化を例示している。図7（b）～（d）、図8（b）～（d）及び図9（

b) ~ (d) は、それぞれの変化の場合の表示オブジェクト 180 の像 181 の位置及び大きさを例示している。

[0062] 図 7 (b) ~ (d) に表したように、設定奥行き距離 L_d が 30 m、45 m 及び 60 m に変えられる。

この時、図 7 (a) に表したように、表示オブジェクト 180 の像 181 は、それぞれ、像 D30、像 D45 及び像 D60 のように変化する。すなわち、設定奥行き距離 L_d が大きくなるにつれ、像 181 の位置は、Y 軸方向の上方向 (Y 軸の正の方向) に移動し、像 181 の大きさは小さくなる。

[0063] この時の像 181 の位置は、図 7 (b) ~ (d) に例示したように、観視者 100 の片目 101 の位置である基準点 P0 と、表示オブジェクト 180 の設定配置位置 Q と、反射面 712 において光束 112 が投影される投影位置 P と、の相互の距離の比率に基づいて変化する。すなわち、基準点 P0 と設定配置位置 Q と設定水平配置位置 Q1 とを頂点とする三角形と、基準点 P0 と投影位置 P と水平投影位置 P1 とを頂点とする三角形と、の比率に基づいて、像 181 の位置が変化する。本具体例では、設定奥行き距離 L_d が大きくなると、投影位置 P が上方向にシフトすることに対応して、表示オブジェクト 180 の像 181 の画面 110 d 内での位置が上方向にシフトさせられる。

[0064] 図 8 (b) ~ (d) に表したように、設定高さ ΔH が 0 m、0.5 m 及び 1.0 m に変えられる。

この時、図 8 (a) に表したように、表示オブジェクト 180 の像 181 は、それぞれ、像 H00、像 H05 及び像 H10 のように変化する。すなわち、設定高さ ΔH が大きくなるにつれ、像 181 の位置は、Y 軸方向の上方向 (Y 軸の正の方向) に移動する。

[0065] この時も、像 181 の位置は、上記の基準点 P0 と設定配置位置 Q と設定水平配置位置 Q1 とを頂点とする三角形と、基準点 P0 と投影位置 P と水平投影位置 P1 とを頂点とする三角形と、の比率に基づいて、変えられる。本具体例では、設定高さ Δh が大きくなると、投影位置 P が上方向にシフトす

ることに対応して、表示オブジェクト１８０の像１８１の映像内での位置が上方向にシフトさせられる。なお、設定高さ Δh が変化すると、俯角 θ も変化するので、表示オブジェクト１８０の像１８１の形状も、俯角 θ の変化に連動して変えられる。

[0066] 図９（ｂ）～（ｄ）に表したように、設定寸法距離 S_r が３０ｍ、４５ｍ及び６０ｍに変えられる。

この時、図９（ａ）に表したように、表示オブジェクト１８０の像１８１は、それぞれ、像 S_{30} 、像 S_{45} 及び像 S_{60} のように変化する。すなわち、設定寸法距離 S_r が大きくなるにつれ、像１８１の大きさが小さくなる。この、像１８１の大きさの変化は、遠近感に基づいている。

[0067] なお、上記のように、基準点 P_0 と設定配置位置 Q と設定水平配置位置 Q_1 とを頂点とする三角形と、基準点 P_0 と投影位置 P と水平投影位置 P_1 とを頂点とする三角形と、の比率に基づいて設定した像１８１の位置を「相似法設定位置」と言うことにする。

[0068] 上記の図７～図９は、設定奥行き距離 L_d 、設定高さ Δh 及び設定寸法距離 S_r が単独で変化させられる例であるが、本実験においては、設定奥行き距離 L_d 、設定高さ Δh 及び設定寸法距離 S_r をそれぞれ３種類ずつ変え、計２７種類の条件の表示オブジェクト１８０を用いて、知覚される奥行き距離（知覚奥行き距離 L_s ）を求めた。

[0069] 図１０～図１２は、本発明の第１の実施形態に係る表示装置の特性の実験結果を例示するグラフ図である。

すなわち、図１０（ａ）～（ｄ）は設定奥行き距離 L_d が３０ｍの時の結果であり、図１１（ａ）～（ｄ）は設定奥行き距離 L_d が４５ｍの時の結果であり、図１２（ａ）～（ｄ）は設定奥行き距離 L_d が６０ｍの時の結果である。

[0070] そして、図１０（ａ）、図１１（ａ）及び図１２（ａ）は、設定寸法距離 S_r が３０ｍの結果であり、図１０（ｂ）、図１１（ｂ）及び図１２（ｂ）は、設定寸法距離 S_r が４５ｍの結果であり、図１０（ｃ）、図１１（ｃ）

及び図 12 (c) は、設定寸法距離 S_r が 60 m の結果である。図 10 (d)、図 11 (d) 及び図 12 (d) は、設定寸法距離 S_r が 30 m、45 m 及び 60 m の結果を一緒に表示した図である。

これらの図の横軸は設定高さ Δh であり、縦軸は知覚奥行き距離 L_s である。また、図中の破線 BL は、それぞれの図において、設定奥行き距離 L_d に一致する知覚奥行き距離 L_s を示す。

[0071] 図 13 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の特性の実験結果を例示するグラフ図である。

すなわち、図 13 (a) ~ (c) は、図 10 ~ 図 12 の一部の結果を別のグラフとして表したものである。すなわち、設定奥行き距離 L_d と設定寸法距離 S_r とが一致する図 10 (a)、図 11 (b) 及び図 12 (c) の結果を、横軸が設定奥行き距離 L_d で縦軸が知覚奥行き距離 L_s のグラフに表したものである。図 13 (a) ~ (c) は、それぞれ、設定高さ Δh が、0 m、0.5 m 及び 1.0 m の結果である。なお、これらの図において、破線 BL は、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s とが一致する場合を表している。

[0072] なお、図 10 ~ 図 13 の図は、箱ひげ図 (box plot) であり、図中の箱 (長方形) の下端は第 1 四分位点であり、箱の上端は第 3 四分位点であり、箱中の横線は中央値を示し、縦線の上端は最大値であり、縦線の下端は最小値であり、「*」印は外れ値を示す。

[0073] 図 10 (a) ~ (d) に表したように、設定奥行き距離 L_d が 30 m の時に、知覚奥行き距離 L_s が 30 m に近いのは、設定高さ Δh が 0 m の時である。

そして、図 11 (a) ~ (d) に表したように、設定奥行き距離 L_d が 45 m の時に、知覚奥行き距離 L_s が 45 m に近いのは、設定高さ Δh が 0.5 m の時である。

そして、図 12 (a) ~ (d) に表したように、設定奥行き距離 L_d が 60 m の時に、知覚奥行き距離 L_s が 60 m に近いのは、設定高さ Δh が 1.0 m の時である。

0 m程度の時である。

[0074] 図13(a)～(c)に表したように、設定奥行き距離 L_d が小さい(例えば30 m)の時は、設定高さ Δh が0 mの時に、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s とが近くなる。設定奥行き距離 L_d が45 mや60 mと大きくなるに従って、設定高さ Δh が大きい方が設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s とが近くなる。

[0075] このように、設定奥行き距離 L_d が30 m、45 m及び60 mと大きくなり、表示オブジェクト180の設定配置位置Qが観視者100から見て遠くなるに従って、表示オブジェクト180の配置の高さを地面から上方にシフトさせた時に、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s の一致性が高まる。

[0076] 表示オブジェクト180は「矢印」であり、通常は、背景像740 dである道753の表面の高さに一致させて表示オブジェクト180が配置される(すなわち、設定高さ Δh を0 mに設定する)。

[0077] このように設定高さ Δh を0 mに設定すると、設定奥行き距離 L_d が30 mの場合には設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s とは比較的一致するが、設定奥行き距離 L_d が30 mよりも大きくなると、一致しなくなる。単眼式の表示において、このように、設定奥行き距離 L_d の変化に対して、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s とが一致する設定高さ Δh が変化することは、従来知られていなかった。さらに、設定奥行き距離 L_d が大きくなるに従って、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s とが一致する設定高さ Δh が、より拡大することも、従来知られていなかった。このような現象は、本実験によって初めて見出されたものである。

[0078] この実験結果は、設定奥行き距離 L_d が大きくなると、表示オブジェクト180の像181を、相似法設定位置よりも、映像の上方(この場合は映像の中央側)にシフトさせて配置することが、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s との一致性が向上することを意味している。

[0079] そして、本実験では、表示オブジェクト180は、観視者100から見て

道 7 5 3 の側（下側、すなわち、Y 軸の負の方向の側）に配置されていることを考慮すると、表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を映像の上方にシフトさせて配置することは、表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を観視者 1 0 0 から見て遠方側に配置することに対応する。

[0080] 従って、設定奥行き距離 L_d が大きくなると、表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を、観視者 1 0 0 から見て、より遠方側に配置することで、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s との一致性が向上する。

[0081] この現象は、単眼で表示を観視する場合におけるヒトの奥行き知覚に関する特異な特性であると考えられる。特に、今回の実験においては、車両 7 3 0 を走行させながら、各種の表示オブジェクト 1 8 0（矢印）の像 1 8 1 を表示させるという実際に近い実験条件が用いられているので、この結果を応用した構成を採用することで、特に、走行中等の実際の条件において、設定奥行き距離 L_d と知覚奥行き距離 L_s との一致性が高い表示を実現できる。

[0082] なお、本実験では、図 5（a）及び（b）に例示したように、表示オブジェクト 1 8 0 を観視者 1 0 0 から見て下方に配置しているので、表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を観視者 1 0 0 から見て遠方側に配置することは、表示オブジェクト 1 8 0 を上方に配置することに対応する。

[0083] 一方、図 5（c）及び（d）に例示したように、表示オブジェクト 1 8 0 を観視者 1 0 0 から見て上方に配置した場合には、表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を観視者 1 0 0 から見て遠方側に配置することは、表示オブジェクト 1 8 0 を下方に配置することに対応する。

[0084] すなわち、設定奥行き距離 L_d が大きい場合には、表示オブジェクト 1 8 0 の像 1 8 1 を、相似法設定位置による位置よりも遠方側に配置すれば良い。表示オブジェクト 1 8 0 を観視者 1 0 0 から見て下方に配置している場合は、表示オブジェクト 1 8 0 を相似法設定位置に基づく位置よりも上方に配置する。表示オブジェクト 1 8 0 を観視者 1 0 0 から見て上方に配置している場合は、表示オブジェクト 1 8 0 を相似法設定位置に基づく位置よりも下方に配置する。

- [0085] そして、このようなヒトの奥行き知覚に関する特異な特性に関する新たな知見に基づいて、本実施形態に係る表示装置 10 においては、表示オブジェクト 180 の消失点 VP 1 が、観視者 100 が投影板 715 を介して観視する背景像 740 d の消失点 VP 2 よりも観視者 100 から見て遠方に配置される。
- [0086] すなわち、表示オブジェクト 180 の消失点 VP 1 が、背景像 740 d の消失点 VP 2 とは異なる位置に配置される。
- [0087] 例えば、表示オブジェクト 180 を観視者 100 から見て下方に配置している場合は、表示オブジェクト 180 の消失点 VP 1 は、背景像 740 d の消失点 VP 2 よりも上方に配置される。
- [0088] そして、例えば、表示オブジェクト 180 を観視者 100 から見て上方に配置している場合は、表示オブジェクト 180 の消失点 VP 1 は、背景像 740 d の消失点 VP 2 よりも下方に配置される。
- [0089] これにより、ヒトの奥行き知覚に適合させて、背景像 740 d の位置に精度良く一致させて、表示オブジェクト 180 の奥行き位置を知覚させることができる。そして、知覚奥行き位置の観視者によるばらつきを小さくし、所望の奥行き位置に表示オブジェクト 180 を知覚させることができる。
- [0090] 以下、表示オブジェクト 180 の消失点 VP 1 の制御についてさらに詳しく説明する。

図 14 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の動作を例示する模式図である。

すなわち、図 14 (a) 及び (b) は、表示オブジェクト 180 が、観視者 100 から見て下方に配置される場合に対応する。一方、図 14 (c) 及び (d) は、表示オブジェクト 180 が、観視者 100 から見て上方に配置される場合に相当する。

- [0091] そして、図 14 (a) 及び (c) は、表示オブジェクト 180 が示す奥行き位置が背景像 740 d よりも遠方側に配置される状態を示す。図 14 (b) 及び (d) は、表示オブジェクト 180 が示す位置が背景像 740 d と同

じ奥行き位置に配置される状態を示す。なお、これらの図には、背景像 7 4 0 d として、道 7 5 3 の両側の境界 7 5 3 a 及び 7 5 3 b がモデル的に示されている。

[0092] まず、表示オブジェクト 1 8 0 が、観視者 1 0 0 から見て下方に配置される場合について説明する。

図 1 4 (a) に表したように、表示オブジェクト 1 8 0 の消失点 V P 1 は、背景像 7 4 0 d の消失点 V P 2 よりも、観視者 1 0 0 から見て上方に配置されている。これにより、表示オブジェクト 1 8 0 が示す奥行き位置が、背景像 7 4 0 d よりも遠方側に配置される。このような表示オブジェクト 1 8 0 を用いることで、例えば、図 1 1 及び図 1 2 に例示したように設定奥行き距離 L_d が 4 5 m ~ 6 0 m と、設定配置位置 Q が比較的遠い場合に、観視者 1 0 0 が知覚する知覚奥行き距離 L_s と、設定奥行き距離 L_d と、が良く一致するようになる。

[0093] 図 1 4 (b) に表したように、表示オブジェクト 1 8 0 の消失点 V P 1 は、背景像 7 4 0 d の消失点 V P 2 と一致している。この場合は、表示オブジェクト 1 8 0 が示す奥行き位置は、背景像 7 4 0 d の奥行き位置と、一致する。このような表示オブジェクト 1 8 0 を用いることで、例えば、図 1 0 に例示したように設定奥行き距離 L_d が 3 0 m と、設定配置位置 Q が比較的近い場合に、観視者 1 0 0 が知覚する知覚奥行き距離 L_s と、設定奥行き距離 L_d と、が良く一致する。

[0094] 次に、表示オブジェクト 1 8 0 が、観視者 1 0 0 から見て上方に配置される場合について説明する。

図 1 4 (c) に表したように、表示オブジェクト 1 8 0 の消失点 V P 1 は、背景像 7 4 0 d の消失点 V P 2 よりも、観視者 1 0 0 から見て下方に配置されている。これにより、表示オブジェクト 1 8 0 が示す奥行き位置が、背景像 7 4 0 d よりも遠方側に配置される。このような表示オブジェクト 1 8 0 を用いることで、例えば、図 1 1 及び図 1 2 に例示したように設定奥行き距離 L_d が 4 5 m ~ 6 0 m と、設定配置位置 Q が比較的遠い場合に、観視者

１００が知覚する知覚奥行き距離 L_s と、設定奥行き距離 L_d と、が良く一致するようになる。

[0095] 図１４（ｄ）に表したように、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 は、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 と一致している。この場合は、表示オブジェクト１８０が示す奥行き位置は、背景像７４０ｄの奥行き位置と、一致する。このような表示オブジェクト１８０を用いることで、例えば、図１０に例示したように設定奥行き距離 L_d が３０ｍと、設定配置位置Ｑが比較的近い場合に、観視者１００が知覚する知覚奥行き距離 L_s と、設定奥行き距離 L_d と、が良く一致する。

[0096] このように、映像投影部１１５は、観視者１００から見て表示オブジェクト１８０を下方に配置し、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 を、観視者１００が投影板を介して観視する背景像７４０ｄの消失点 VP_2 よりも観視者１００から見て上方に配置する。または、映像投影部１１５は、観視者１００から見て表示オブジェクト１８０を上方に配置し、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 を、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 よりも観視者１００から見て下方に配置する。

[0097] より具体的には、映像投影部１１５は、表示オブジェクト１８０が配置されるターゲットの位置 P_T （観視者１００から見た時の設定奥行き距離 L_d の位置）に基づいて、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 と、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 と、の差を変化させる。

[0098] すなわち、例えば、設定奥行き距離 L_d が３０ｍ程度以下の時は、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 と、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 と、の差を小さくし、例えば、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 の位置と、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 の位置と、を一致させる。

[0099] そして、例えば、設定奥行き距離 L_d が３０ｍ程度よりも大きい、例えば４５ｍ以上の時は、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 と、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 と、の差を大きくし、表示オブジェクト１８０の消失点 VP_1 の位置と、背景像７４０ｄの消失点 VP_2 の位置と、を異ならせる。

[0100] これにより、図 10～図 13 に関して説明したような設定奥行き距離 L_d を変えた時のヒトの奥行き知覚特性に対応させ、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させることができる。

[0101] すなわち、表示オブジェクト 180 を観視した時の知覚される奥行き位置の個人差を小さくし、所望の奥行き位置に精度良く表示オブジェクト 180 を知覚させることができ、背景重畳型の単眼式表示において、精度の高い奥行き配置を実現することが可能となる。

[0102] また、上記において、設定奥行き距離 L_d が大きい場合には、設定奥行き距離 L_d が小さい場合よりも、表示オブジェクト 180 の消失点 VP_1 と、背景像 740 d の消失点 VP_2 と、の差を拡大することが望ましい。これにより、知覚される奥行き位置の精度がより高まる。

[0103] 図 15 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の動作を例示する模式図である。

すなわち、同図は、表示オブジェクト 180 として、右方向に進路を変更することを促す「矢印」が用いられる場合の表示オブジェクト 180 を例示している。すなわち、背景像 740 d の道 753 は、右方向に分岐した分岐道を有している。そして、同図 (a) は、表示オブジェクト 180 の消失点 VP_1 が、背景像 740 d の消失点 VP_2 よりも上方に配置される例であり、同図 (b) は、表示オブジェクト 180 の消失点 VP_1 が、背景像 740 d の消失点 VP_2 と一致する例である。

[0104] 図 15 (a) に表したように、表示オブジェクト 180 の「矢印」の幹の部分の 2 つの辺 183 a 及び 183 b の互いの角度は比較的小さく、これにより、表示オブジェクト 180 の消失点 VP_1 が、背景像 740 d の消失点 VP_2 よりも上方に配置される。

[0105] 図 15 (b) に表したように、表示オブジェクト 180 の「矢印」の辺 183 a 及び 183 b の互いの角度は比較的大きく、これにより、表示オブジェクト 180 の消失点 VP_1 が、背景像 740 d の消失点 VP_2 と一致して

いる。

[0106] そして、図 15 (a) 及び (b) の両方において、表示オブジェクト 180 の「矢印」の先は、分岐した道 753 の方向に配置され、「矢印」は曲がっており、進路の変更方向を示している。

[0107] このように、表示オブジェクト 180 の辺 183 a 及び 183 b の角度、すなわち、表示オブジェクト 180 の輪郭線の角度を変化させることで、表示オブジェクト 180 の消失点 VP1 を変化させることができる。

[0108] 例えば、設定奥行き距離 L_d が 30 m 程度以下の時は、図 15 (b) に例示した表示オブジェクト 180 の構成を採用し、設定奥行き距離 L_d が 30 m 程度よりも大きい、例えば 45 m 以上の時は、図 15 (c) に例示した表示オブジェクト 180 の構成を採用することで、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させることができる。

[0109] 以下、表示オブジェクト 180 のターゲットの位置 PT を定める方法の例について説明する。

[0110] 図 16 は、本発明の第 1 の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

図 16 に表したように、本実施形態に係る別の表示装置 11 a は、映像投影部 115 が搭載される車両 730 の外界情報を取得する外界情報取得部 410 をさらに備える。

[0111] そして、映像投影部 115 は、外界情報取得部 410 によって取得された外界情報に基づいて、表示オブジェクト 180 のターゲットの位置 PT に対応させて、表示オブジェクト 180 の消失点 VP1 を調整して、光束 112 を投影する。

[0112] すなわち、例えば、映像投影部 115 の映像データ生成部 130 が、外界情報取得部 410 によって取得された外界情報に基づいて表示オブジェクト 180 を含む映像に関するデータを生成し、映像形成部 110 によって映像を形成し、投影部 120 で光束 112 を投影する。

[0113] 外界情報取得部 410 は、車両 730 の外界情報として、例えば、道の進行方向、道の幅、道の形状、分岐点の有無、及び、分岐点の形状等の外界情報を取得する。この取得の方法には、予めこれらの外部情報を記憶した記憶部を用いる方法や、適宜、無線通信などの外部情報を入手する種々の方法など、任意の方法を採用することができる。外部情報の入手方法の例については後述する。

[0114] 図 17 は、本発明の第 1 の実施形態に係る別の表示装置の動作を例示するフローチャート図である。

図 17 に表したように、例えば、まず、表示装置 11a が搭載される車両 730 の進行すると推測される経路が生成される（ステップ S110）。例えば GPS（Global Positioning System）機能などによって求められた車両 730 の現在位置と、車両 730 の目的地と、の関係から、所定の地図情報等によって経路が生成される。なお、この経路の生成は、表示装置 10 の内部で行われなくても良く、車両に搭載されるナビゲーションシステム等によって行われても良く、任意の方法によって経路が生成されれば良い。

[0115] そして、外界情報取得部 410 によって外界情報が取得される（ステップ S120）。例えば、生成された経路と、GPS 機能などによって求められた車両 730 の現在位置と、の関係から、車両 730 の現在位置における外界情報として、車両 730 の前方の道の状態や分岐点の有無などの情報が取得される。

[0116] そして、例えば進路を変更する分岐点の位置などの、表示オブジェクト 180 を表示する外界表示位置を導出する（ステップ S130）。

[0117] そして、導出された外界表示位置に基づいて表示オブジェクト 180 のターゲットの位置 PT が導出される（ステップ S140）。例えば、導出された外界表示位置（例えば分岐点の位置）と、車両 730 の現在の位置と、に基づいてターゲットの位置 PT が求められる。

[0118] そして、ターゲットの位置 PT に基づいて、表示オブジェクト 180 を含む映像データが生成される（ステップ S150）。例えば、ターゲットの位

置PTと、観視者100の片目101の位置と、に基づいて、表示オブジェクト180の画面110d内での位置、大きさ及び形状が決められ、その位置、大きさ及び形状の表示オブジェクト180のデータが生成される。

[0119] この時、本実施形態に係る表示装置11aにおいては、表示オブジェクト180の消失点VP1が調整される。すなわち、例えば、表示オブジェクト180のターゲットの位置PTまでの距離である、設定奥行き距離Ldの大きさによって、表示オブジェクト180の消失点VP1と、背景像740dの消失点VP2と、の位置を異ならせたり、一致させたりする。なお、表示オブジェクト180を観視者100から見て下方に配置するか、上方に配置するかで、表示オブジェクト180の消失点VP1を背景像740dの消失点VP2よりも上方に配置するか、下方に配置するか、を変える。

[0120] そして、表示オブジェクト180を含む映像の映像を適宜補正し（ステップS160）、映像データを出力する（ステップS170）。

[0121] 上記のステップS130～ステップS160は、例えば、映像データ生成部130において実行される。ただし、ステップS130～ステップS170の一部は、例えば、外界情報取得部410やその他の部分で実行されても良い。

[0122] そして、その映像データに基づいて、映像形成部110によって映像が形成され、投影部120によって映像を有する光束112が観視者100に向かって投影される（ステップS180）。

[0123] なお、上記のステップS150において、表示オブジェクト180の消失点VP1の位置を調整して表示オブジェクト180のデータを生成する手法は任意である。例えば、表示オブジェクト180を生成する最初の段階で、消失点VP1が制御された画像データを作成する。その画像データを基に、大きさ、角度、配置位置などに関する変形を行う。変形した画像を、最終的な表示オブジェクト180の画像データとしても良い。また、表示オブジェクト180の大きさ、角度、配置位置などに関する変形を行った後に、消失点VP1を変えるように画像の変形を行っても良い。すなわち、表示オブジ

ェクト１８０の消失点ＶＰ１のシフトを行う際に、そのシフト値を与えた後に画像データを生成する方法が採用できる。また、画像データを生成した後にそのシフト値によってさらに画像データを変形する方法も採用できる。なお、このような演算を行う部分を、映像投影部１１５とは別に、さらに設けても良く、また、映像投影部１１５の内部の例えば映像データ生成部１３０にこのような演算を実施させても良い。

[0124] このように、外界情報取得部４１０をさらに備えることで、表示オブジェクト１８０のターゲットの位置ＰＴを効率的に導出でき、表示オブジェクト１８０の消失点ＶＰ１に関する制御を効率的に実施できる。

[0125] なお、上記の機能を有する外界情報取得部は、本発明の実施形態に係る表示装置の外部に設けても良く、外部に設けたその外部情報取得部から必要データを入手することで、上記で説明した動作を実施できる。

[0126] 図１８は、本発明の第１の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

図１８に表したように、表示装置１１ｂは、車両７３０の進行すると推測される経路を生成する経路生成部４５０をさらに備えている。これ以外は、表示装置１１ａと同様とすることができるので説明を省略する。

[0127] 経路生成部４５０は、外界情報取得部４１０により取得された外界情報と、例えば、車両７３０の現在位置と、に基づいて、車両７３０の進行すると推測される経路を算出する。この時、例えば、いくつかの経路の候補を算出し、車両７３０の操縦者である観視者１００に選択を促して、その結果に基づき、経路を決定するようにしても良い。

このように、経路生成部４５０をさらに設けることで、表示装置１１ｂの内部で効率的に経路を生成することができる。

[0128] 図１９は、本発明の第１の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

図１９に表したように、表示装置１１ｃは、車両７３０の外界情報が予め格納された外界情報データ格納部４１０ａを有している。これにより、外界

情報取得部 410 は、外界情報データ格納部 410a に予め格納された外界情報に関するデータを取得する。

[0129] 外界情報データ格納部 410a には、HDD などの磁気記録再生装置や CD や DVD などの光学的手法に基づいた記録装置や、半導体を用いた各種の記憶装置を用いることができる。

[0130] 外界情報データ格納部 410a には、車両 730 の外界情報として、車両 730 の外部の、道路や分岐点の形状、地名、建物や目標物などに関する各種の情報を格納することができる。これにより、外界情報取得部 410 は、車両 730 の現在位置に基づき、外界情報データ格納部 410a から外界情報を読み出し、それを映像データ生成部 130 に供給できる。

[0131] なお、外界情報データ格納部 410a に格納された情報を読み出す際には、例えば、GPS などによって車両 730（観視者 100）の現在の位置を把握し、また、進行方向を把握し、これらによって、その位置と進行方向とに対応した外界情報を読み出すことができる。

[0132] 図 20 は、本発明の第 1 の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

図 20 に表したように、表示装置 11d においては、外界情報取得部 410 は、車両 730 の前方の外界情報を検出する外界情報検出部 420 を有している。

本具体例では、外界情報検出部 420 は、外界撮像部 421（カメラ）と、外界撮像部 421 で撮像した画像を画像解析する画像解析部 422 と、画像解析部 422 で解析された画像から、道路や分岐点の形状や障害物などに関する各種の情報を抽出し、外界情報を生成する外界情報生成部 423 と、を有している。これにより、外界情報として、外界情報検出部 420 により検出された外界の道路状況（道路や分岐点の形状や障害物など）に関するデータが取得される。また、外界情報検出部 420 は、車両 730 が進行する道などに設けられたビーコンなど各種の案内信号発生器からの信号を読み取って外界情報を生成するように設計されても良い。

[0133] このように、本実施例に係る表示装置 11d においては、車両 730 の前方の外界情報を検出する外界情報検出部 420 を設ける。外界情報取得部 410 は、時々刻々と変化する車両 730 の前方の外界情報を入手することができる。これにより、時々刻々と変化する外界情報を取得でき、車両 730 の進む方向をより精度良く算出することができる。

[0134] 図 21 は、本発明の第 1 の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

図 21 に表したように、表示装置 11e においては、車両 730 の位置を検出する車両位置検出部 430 がさらに設けられている。車両位置検出部 430 には、例えば GPS を用いることができる。そして、表示オブジェクト 180 は、車両位置検出部 430 が検出した車両 730 の位置を基に生成される。

[0135] すなわち、外界情報取得部 410 による外界情報と、車両位置検出部 430 が検出した車両 730 の位置と、に基づき、表示オブジェクト 180 が配置される。これにより、車両 730 の正確な位置に基づいた表示オブジェクト 180 を表示することができる。

[0136] なお、上記で説明した、経路生成部 450、外界情報データ格納部 410a、外界情報検出部 420、及び、車両位置検出部 430 の少なくともいずれかは、表示装置の映像投影部 115 に内蔵されても良い。

[0137] また、経路生成部 450、外界情報データ格納部 410a、外界情報検出部 420、及び、車両位置検出部 430 の少なくともいずれかは、本発明の実施形態に係る表示装置の外部に設けても良い。また、さらに、表示装置が搭載される車両 730 の外部に設けても良い。この場合には、例えば無線技術等によって、車両 730 の外部に設けられた経路生成部、外界情報データ格納部、外界情報検出部、及び、車両位置検出部に相当する部分からデータの入出力を行い、上記の動作を行う。

[0138] 図 22 は、本発明の第 1 の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

図 22 に表したように、表示装置 12 は、図 2 に例示した表示装置 10 に対して、外界情報取得部 410 と、位置検出部 210 と、制御部 250 と、がさらに設けられている。外界情報取得部 410 に関しては、上記と同様とすることができるので説明を省略する。

- [0139] 位置検出部 210 は、観視者 100 の片目 101 を検出する。位置検出部 210 は、例えば、観視者 100 を撮像する撮像部 211 と、撮像部 211 によって撮像された撮像画像を画像処理する画像処理部 212 と、画像処理部 212 で画像処理されたデータに基づいて、観視者 100 の片目 101 の位置を判断し、検出する演算部 213 と、を含むことができる。
- [0140] 演算部 213 においては、任意の人物認証に関する技術を用いて、観視者 100 の顔認識と顔部品としての眼球位置を算出し、観視者 100 の映像を投影する片目 101 の位置を判断して検出する。
- [0141] なお、撮像部 211 は、例えば、車両 730 の運転席の前方や側方に配置され、例えば、操縦者である観視者 100 の顔面の像を撮像し、上記のように、観視者の片目 101 の位置を検出する。
- [0142] 制御部 250 は、位置検出部 210 で検出された観視者 100 の片目 101 の位置に基づいて、映像投影部 115 を制御することにより、光束 112 の投影範囲 114 と投影位置 114 a の少なくともいずれかを調整する。
- [0143] 制御部 250 は、例えば、投影部 120 の一部であるミラー 126 に連結された駆動部 126 a を制御して、ミラー 126 の角度を制御することによって、投影位置 114 a を制御する。
- [0144] また、制御部 250 は、例えば、投影部 120 に含まれる各種の光学部品を制御して、投影範囲 114 を制御することができる。
- [0145] これにより、観視者 100 の頭部 105 が動いた際にも、それに追従して、映像の呈示位置を制御することが可能となる。観視者 100 の頭部 105 の移動によって映像呈示位置が片目 101 の位置から外れることが抑制され、実用的な観視範囲を広くすることが可能になる。
- [0146] なお、制御部 250 は、例えば、映像形成部 110 を制御して映像の輝度

やコントラストなどを調整しても良い。

なお、上記の具体例では、検出された片目 101 の位置に基づいて、光束 112 の投影範囲 114 と投影位置 114 a との少なくともいずれかを制御部 250 によって自動的に調整するが、本発明はこれに限らない。例えば、検出された片目 101 の位置に基づいて光束 112 の投影範囲 114 と投影位置 114 a の少なくともいずれかを手動で調整するようにしても良い。この場合は、例えば、投影部 120 によって撮像された観視者 100 の頭部 105 の画像を何らかのディスプレイで見ながら、駆動部 126 a を手動で制御して、ミラー 126 の角度を制御することができる。

[0147] また、本具体例の表示装置 12 においては、フロントガラス 710 にコンバイナ 711（反射層）が設けられている。コンバイナ 711 が、投影板 715 として用いられる。コンバイナ 711 の光学特性を適切に設計することにより、光束 112 の反射率や背景像 740 d の光の透過率をより向上でき、さらに見やすい表示が実現できる。

[0148] なお、上記で説明した、経路生成部 450、外界情報データ格納部 410 a、外界情報検出部 420、車両位置検出部 430、位置検出部 210 及び制御部 250 の少なくとも 2 つ以上を同時に設けても良い。

[0149] （第 2 の実施の形態）

図 23 は、本発明の第 2 の実施形態に係る表示方法を例示するフローチャート図である。

図 23 に表したように、本実施形態に係る表示方法は、表示オブジェクト 180 を含む映像を有する光束 112 を、反射性と透過性とを有する投影板 715 に反射させて観視者 100 の片目 101 に向けて投影する。表示オブジェクト 180 の消失点 VP1 を、観視者 100 が投影板 715 を介して観視した背景像 740 d の消失点 VP2 とは異なる位置に配置する（ステップ S10）。

[0150] そして、表示オブジェクト 180 を含む映像を有する光束 112 を投影板 715 に反射させて観視者 100 の片目 101 に向けて投影する（ステップ

S 2 0)。

[0151] 例えば、表示オブジェクト180を観視者100から見て下方に配置している場合は、表示オブジェクト180の消失点VP1を、背景像740dの消失点VP2よりも上方に配置する。

[0152] そして、例えば、表示オブジェクト180を観視者100から見て上方に配置している場合は、表示オブジェクト180の消失点VP1を、背景像740dの消失点VP2よりも下方に配置する。

[0153] これにより、ヒトの奥行き知覚に適合させて、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェクトの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させることができる。

[0154] 以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、これらの具体例に限定されるものではない。例えば、表示装置を構成する映像投影部、映像データ生成部、映像形成部、投影部、光源、拡散板、テーパライトガイド、レンズ、アパーチャ、ミラー、経路生成部、外界情報データ格納部、外界情報検出部、車両位置検出部、位置検出部及び制御部等、各要素の具体的な構成に関しては、当業者が公知の範囲から適宜選択することにより本発明を同様に実施し、同様の効果を得ることができる限り、本発明の範囲に包含される。

また、各具体例のいずれか2つ以上の要素を技術的に可能な範囲で組み合わせたものも、本発明の要旨を包含する限り本発明の範囲に含まれる。

[0155] その他、本発明の実施の形態として上述した表示装置を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての表示装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

[0156] その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。

産業上の利用可能性

[0157] 本発明によれば、表示オブジェクトの設定奥行き位置と、表示オブジェク

トの知覚奥行き位置と、を精度良く一致させる単眼式の表示装置及び表示方法が提供される。

符号の説明

- [0158] 10、11a～10e、12 表示装置、
100 観視者、
101 片目、
105 頭部、
110 映像形成部、
110d 画面、
112 光束、
114 投影範囲、
114a 投影位置、
115 映像投影部、
120 投影部、
121 光源、
122 テーパライトガイド、
123 第1レンズ、
124 アパーチャ（発散角制御部）、
125 第2レンズ、
126 ミラー、
126a 駆動部、
127 拡散板、
130 映像データ生成部、
180 表示オブジェクト、
181 像、
181a 虚像形成位置、
183a、183b 辺、
210 位置検出部、

2 1 1 撮像部、
2 1 2 画像処理部、
2 1 3 演算部、
2 5 0 制御部、
4 1 0 外界情報取得部、
4 1 0 a 外界情報データ格納部、
4 2 0 外界情報検出部、
4 2 1 外界撮像部、
4 2 2 画像解析部、
4 2 3 外界情報生成部、
4 3 0 車両位置検出部、
4 5 0 経路生成部、
7 1 0 フロントガラス、
7 1 1 コンバイナ、
7 1 2 反射面、
7 1 5 投影板、
7 2 0 ダッシュボード
7 3 0 車両（移動体）、
7 4 0 d 背景像、
7 5 3 道、
7 5 3 a、7 5 3 b 境界、
7 5 3 c 分岐点、
7 5 4 天井、
B L 破線、
D 3 0、D 4 5、D 6 0、H 0 0、H 0 5、H 1 0、S 3 0、S 4 5、S
6 0 像、
H a 水平方向、
L d 設定奥行き距離、

L s 知覚奥行き距離、
P 投影位置、
P O 基準点、
P 1 水平投影位置、
P T ターゲットの位置、
Q 設定配置位置、
Q 1 設定水平配置位置、
S r 設定寸法距離、
V P 1、V P 2 消失点、
V a 垂直方向、
f 1、f 2 距離、
 Δh 設定高さ

請求の範囲

[請求項1] 消失点を有する表示オブジェクトを含む映像を有する光束を、反射性と透過性とを有する投影板に反射させて観視者の片目に向けて投影する映像投影部を備え、

前記映像投影部は、前記表示オブジェクトの前記消失点を、前記観視者が前記投影板を介して観視する背景像の消失点とは異なる位置に配置することを特徴とする表示装置。

[請求項2] 前記映像投影部は、

前記観視者から見て前記表示オブジェクトを下方に配置し、前記表示オブジェクトの前記消失点を、前記背景像の前記消失点よりも前記観視者から見て上方に配置する、または、

前記観視者から見て前記表示オブジェクトを上方に配置し、前記表示オブジェクトの前記消失点を、前記背景像の前記消失点よりも前記観視者から見て下方に配置することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

[請求項3] 前記映像投影部は、

第1レンズと、第2レンズと、第1レンズ及び第2レンズとの間に設けられ、前記光束の発散角を制御する発散角制御素子と、を有することを特徴とする請求項2記載の表示装置。

[請求項4] 前記映像投影部は、前記表示オブジェクトが配置されるターゲットの位置に基づいて、前記表示オブジェクトの前記消失点と、前記背景像の前記消失点と、の差を変化させることを特徴とする請求項3記載の表示装置。

[請求項5] 表示オブジェクトを含む映像を有する光束を、反射性と透過性とを有する投影板に反射させて観視者の片目に向けて投影する際に、

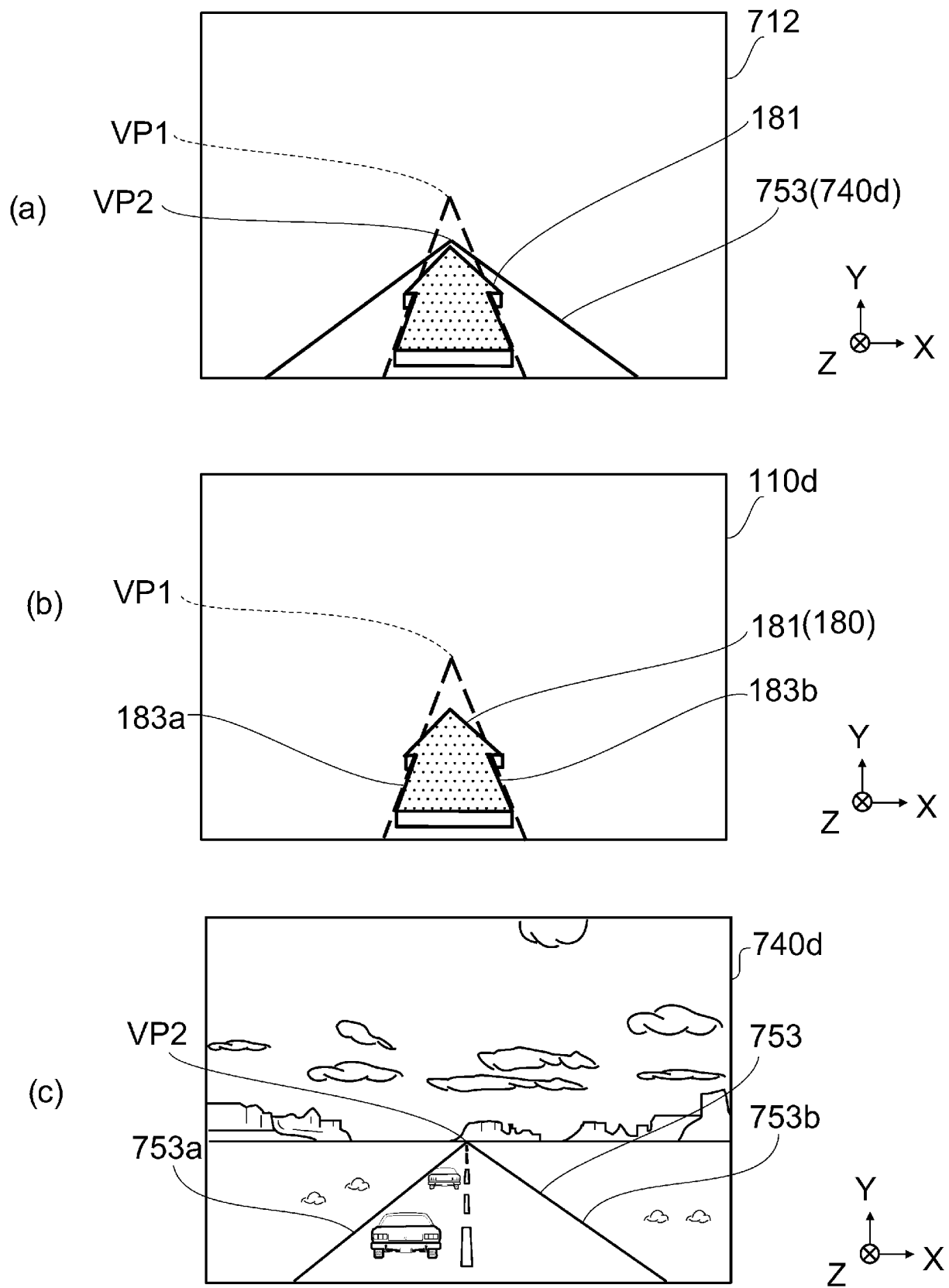
前記表示オブジェクトの消失点を、前記観視者が前記投影板を介して観視した背景像の消失点とは異なる位置に配置して、

前記表示オブジェクトを含む前記映像を有する前記光束を前記投影

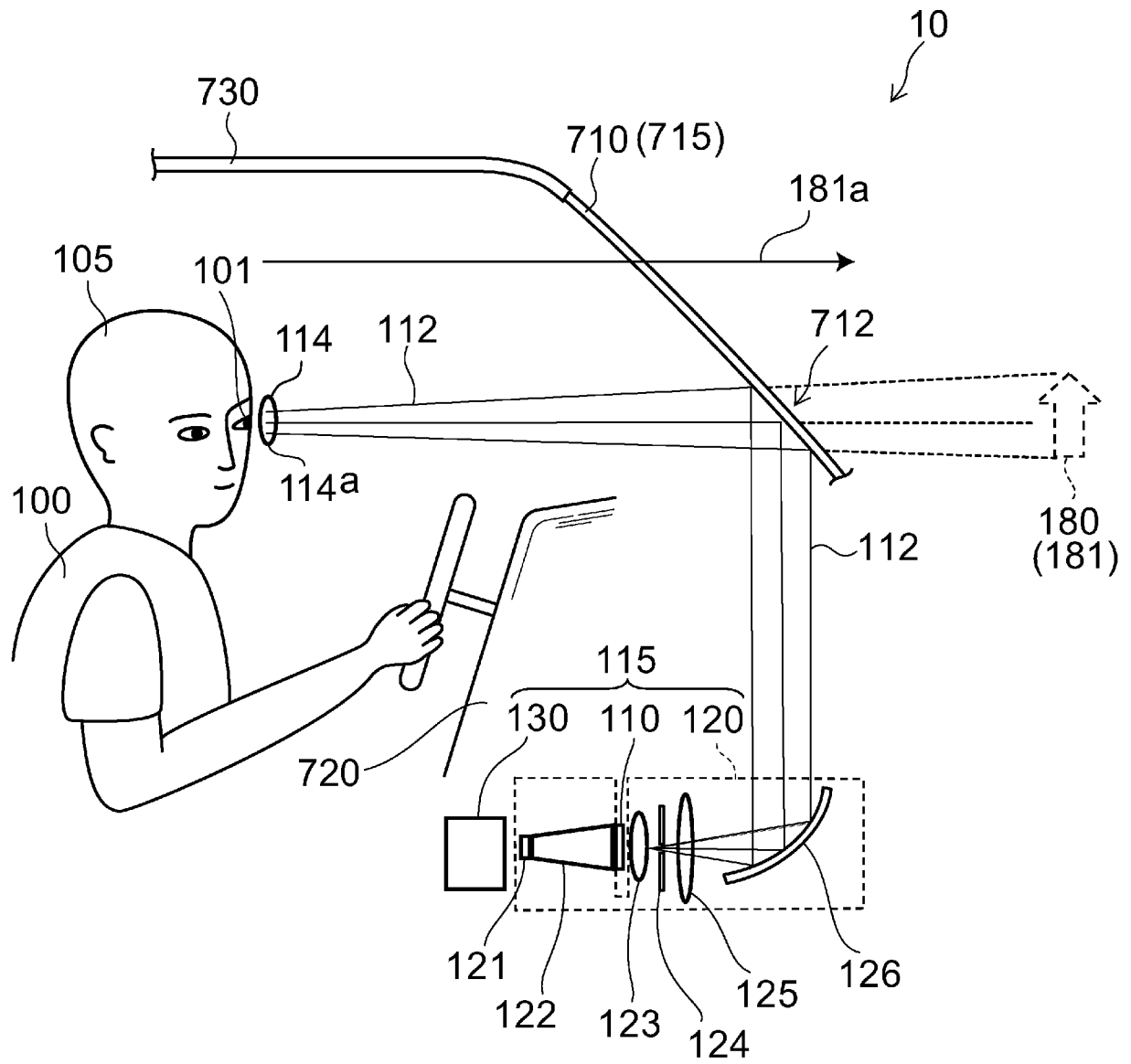
板に反射させて前記片目に向けて投影することを特徴とする表示方法

。

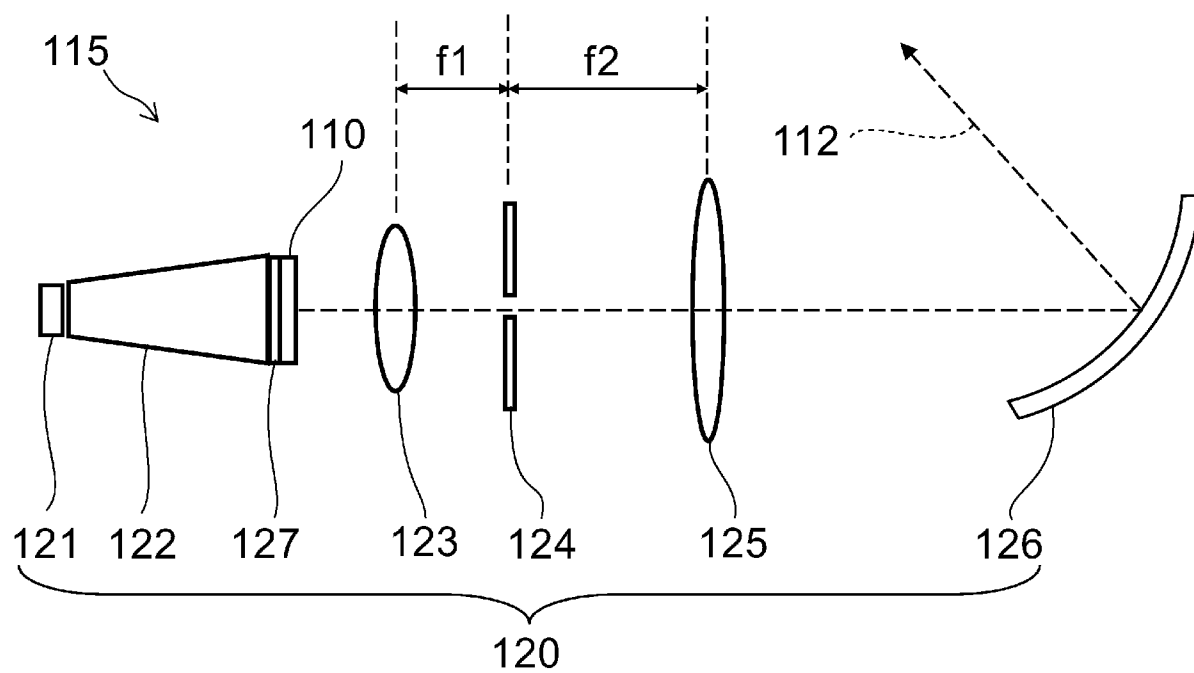
[図1]



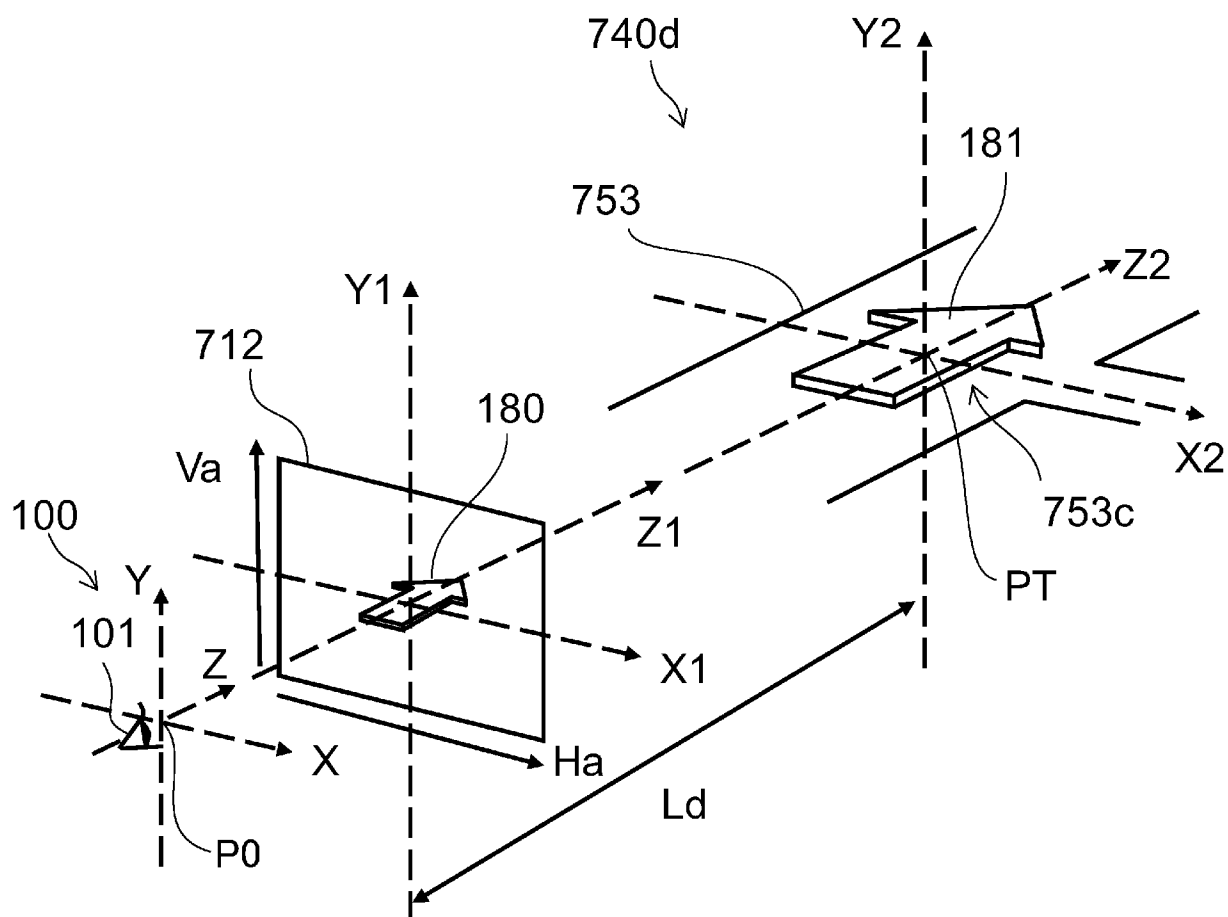
[図2]



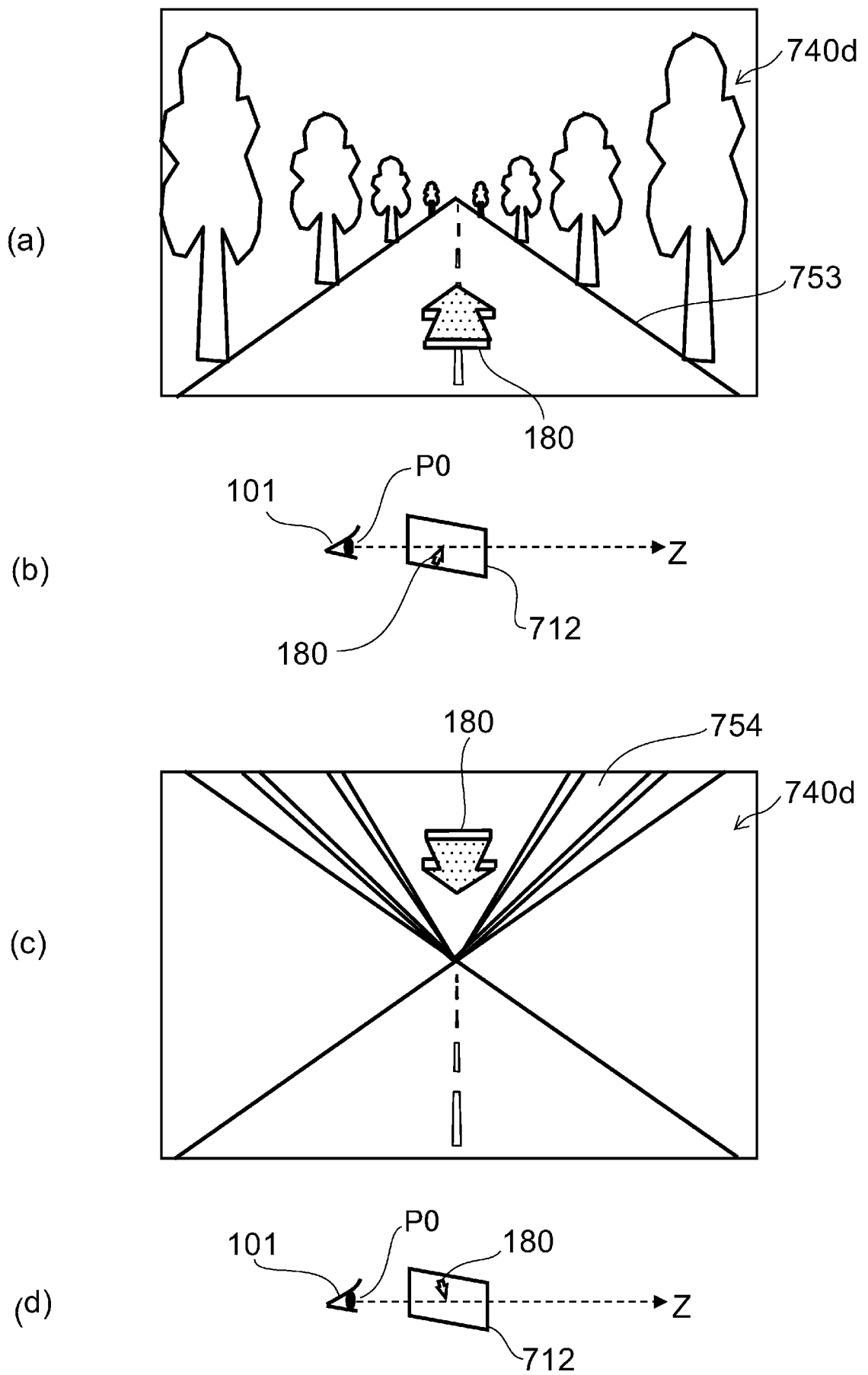
[図3]



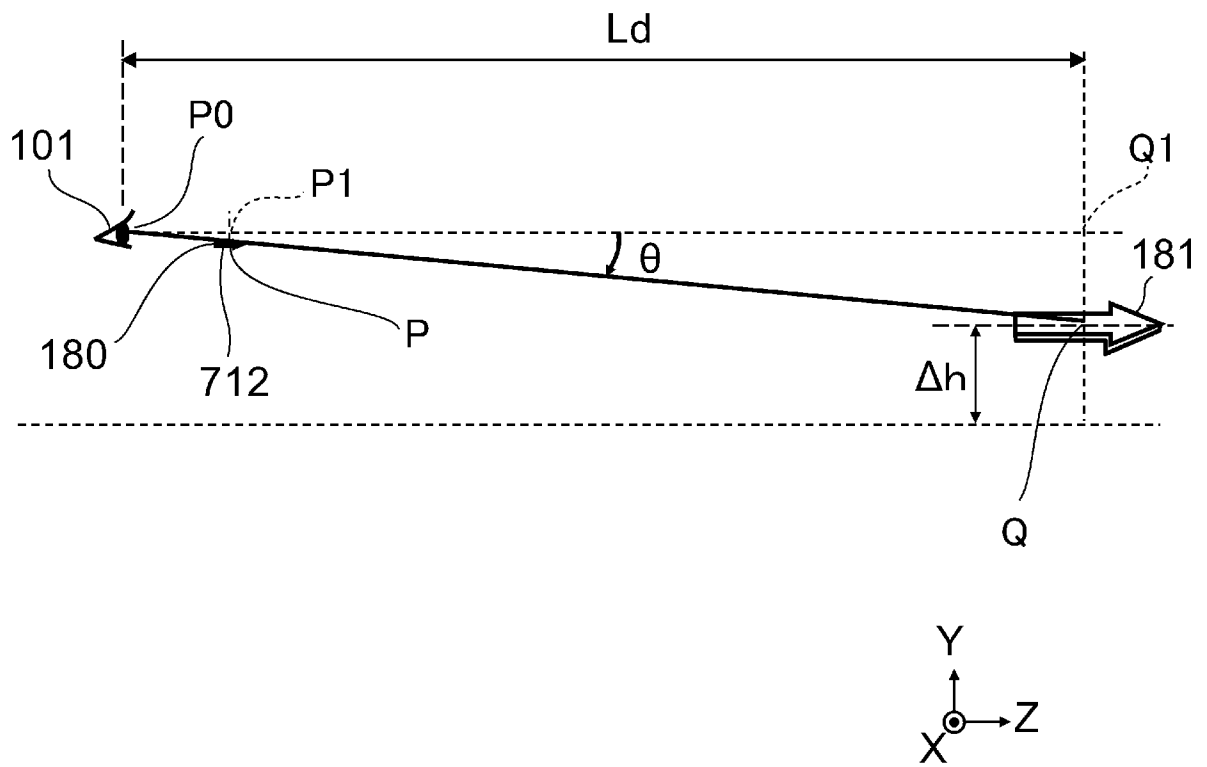
[図4]



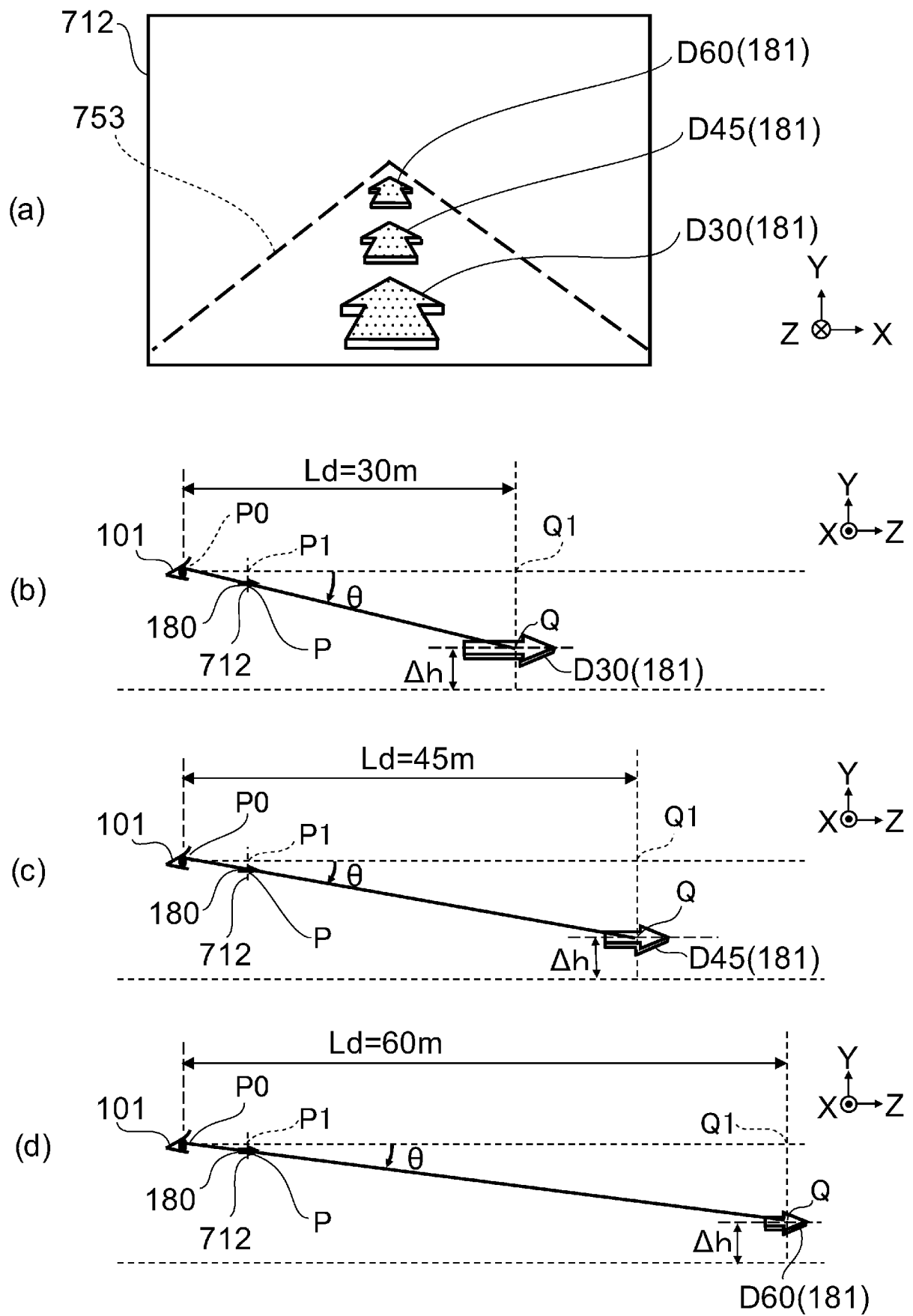
[図5]



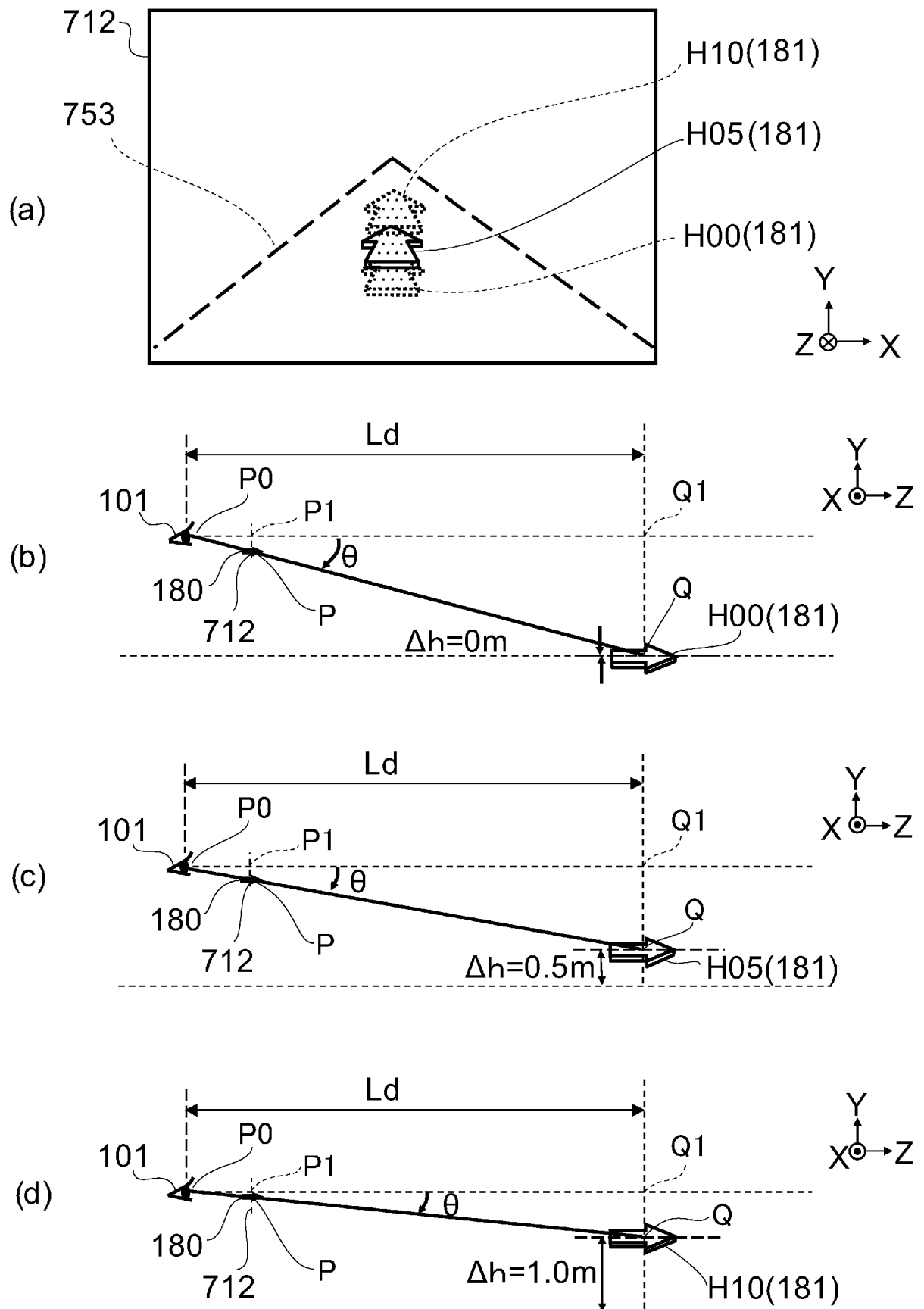
[図6]



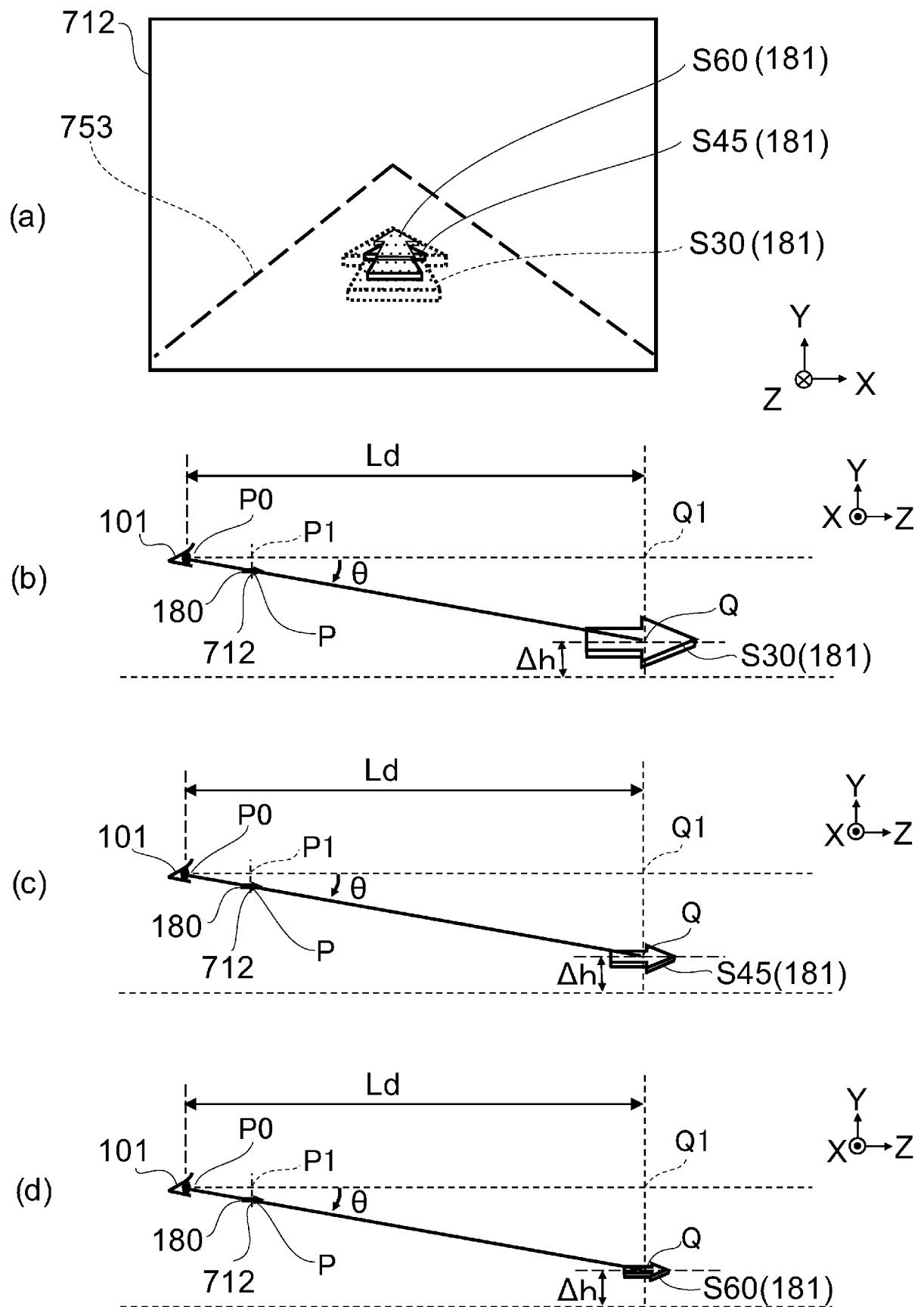
[図7]



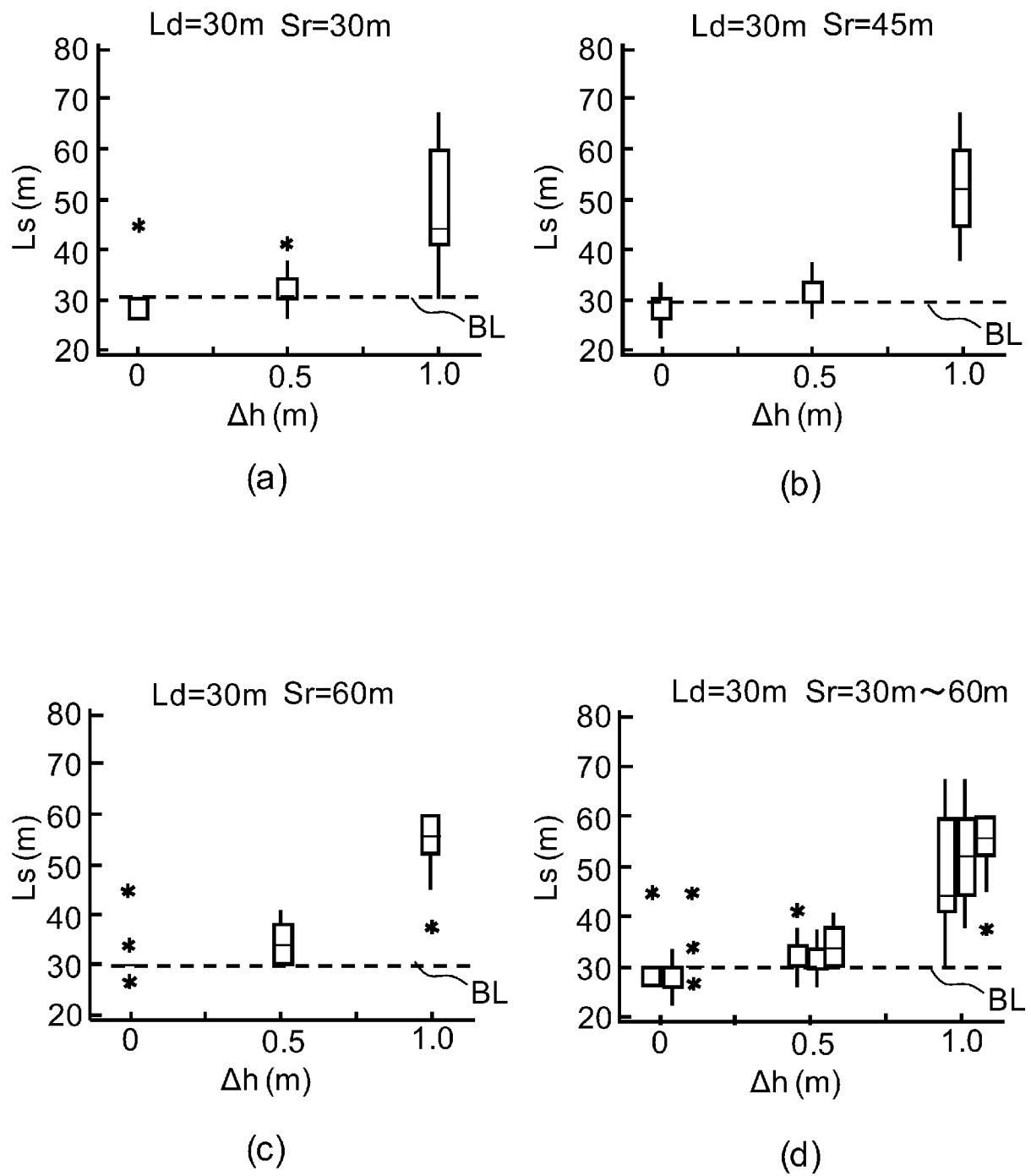
[図8]



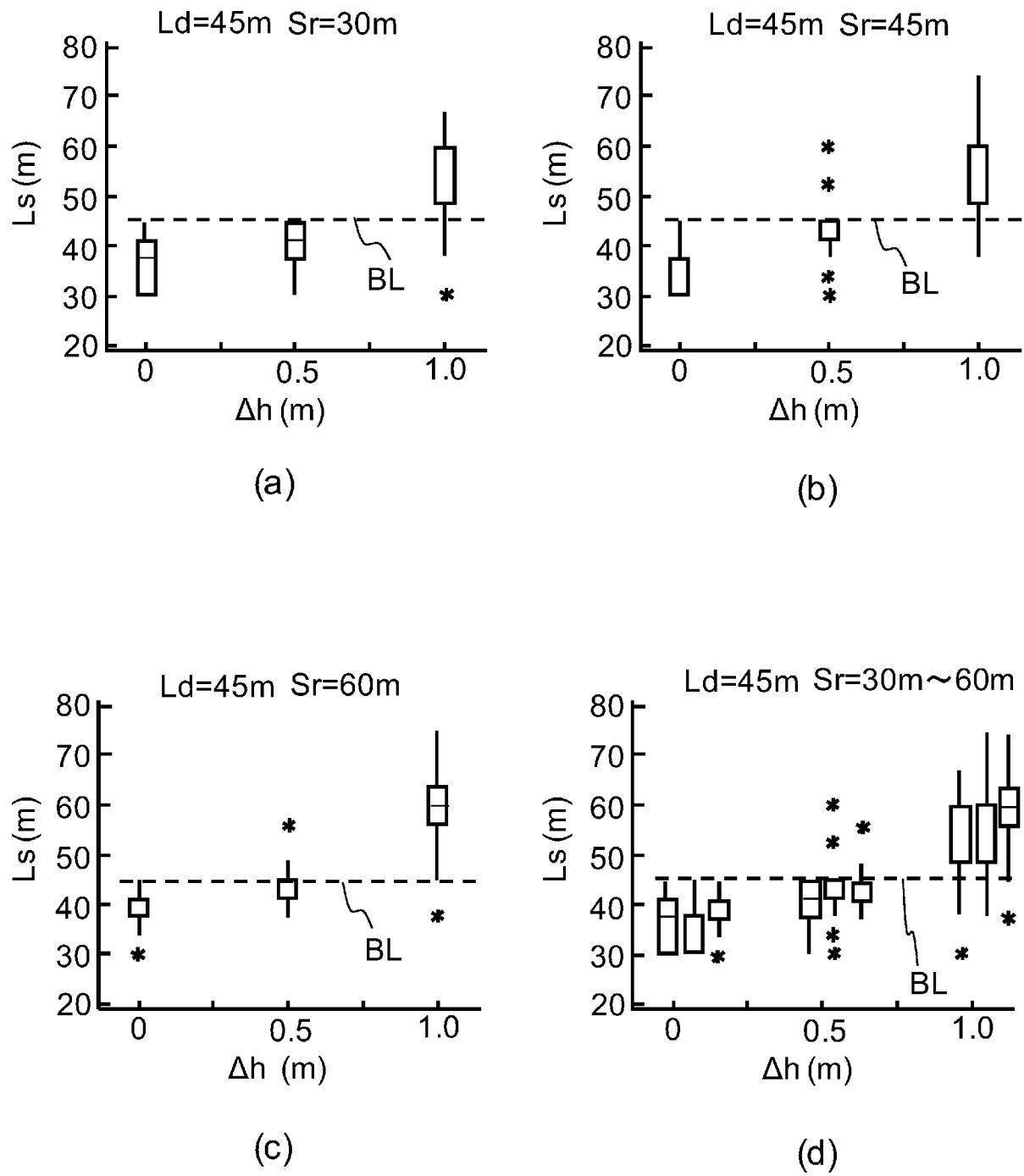
[図9]



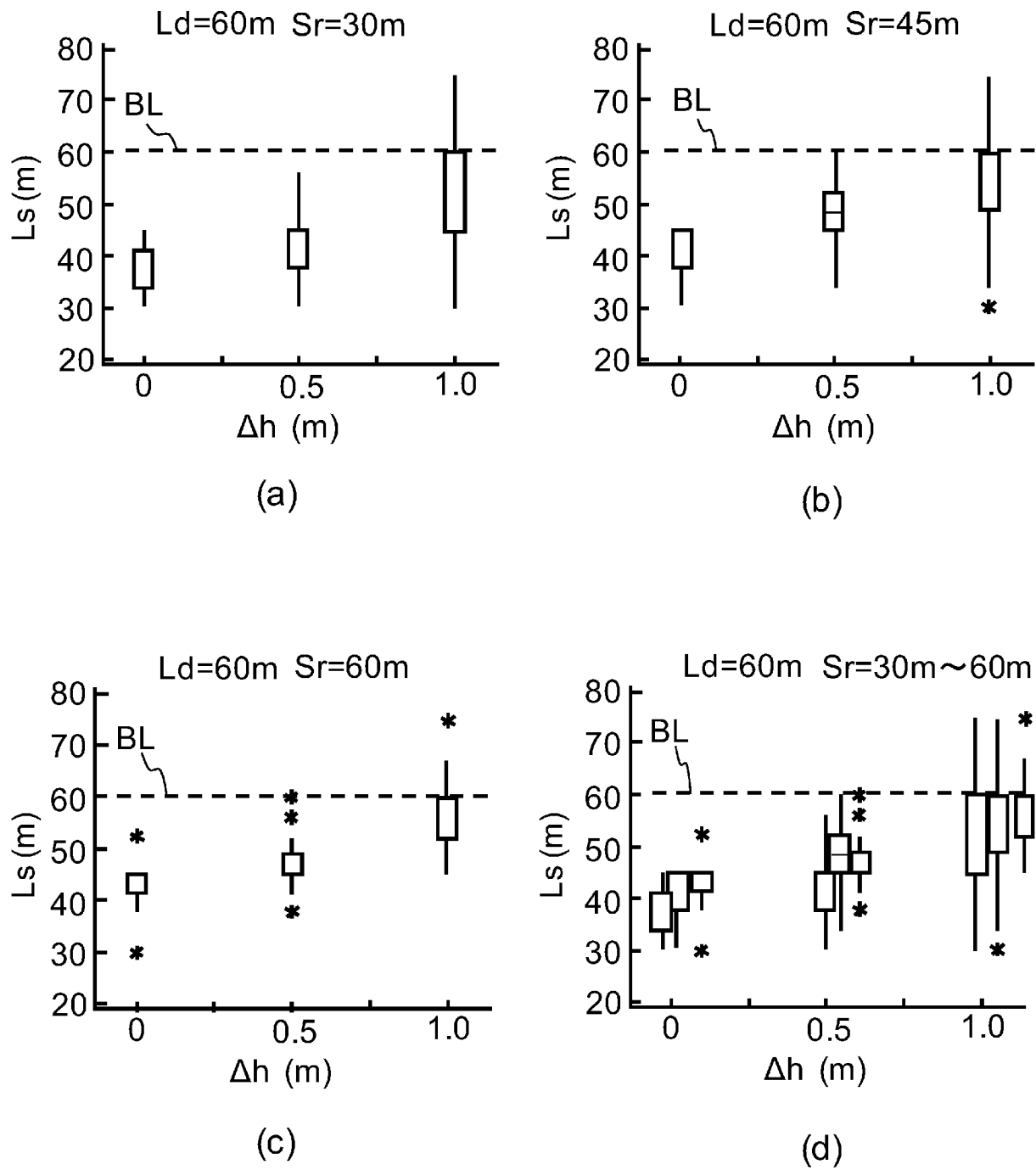
[図10]



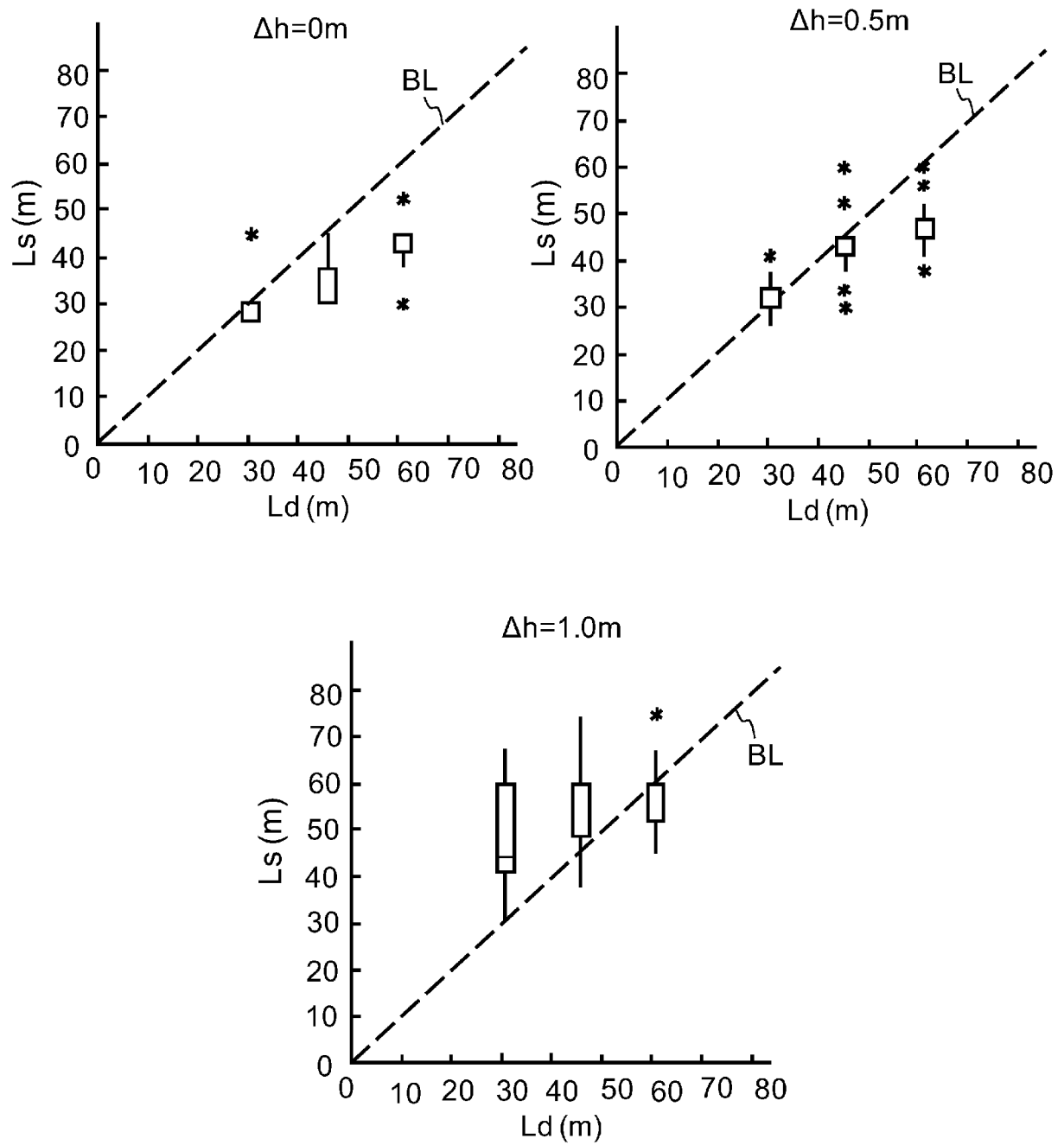
[図11]



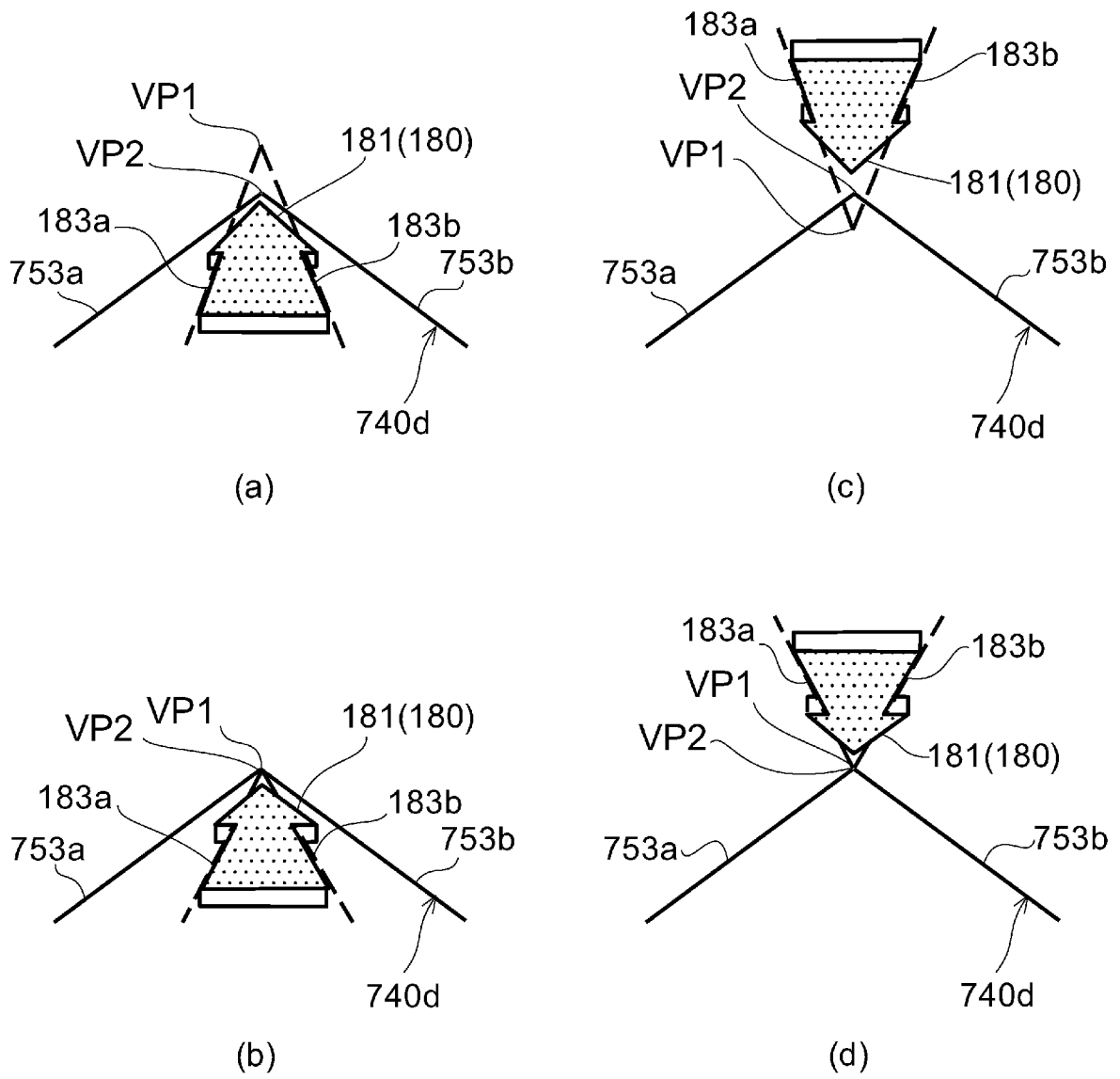
[図12]



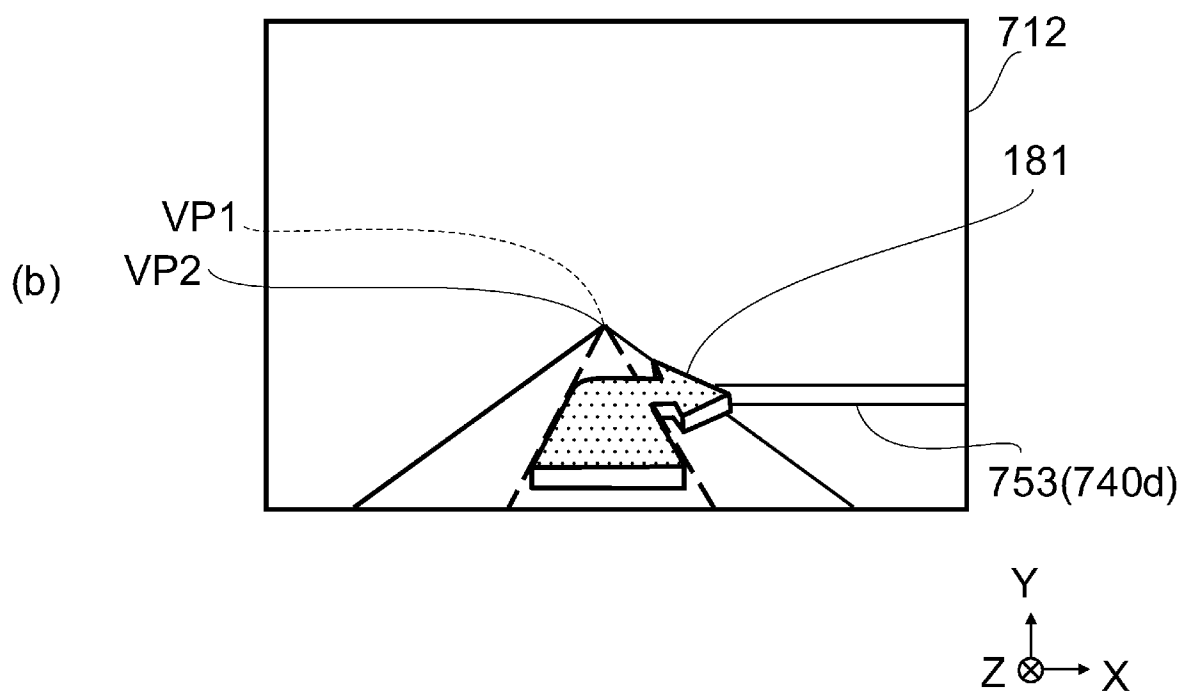
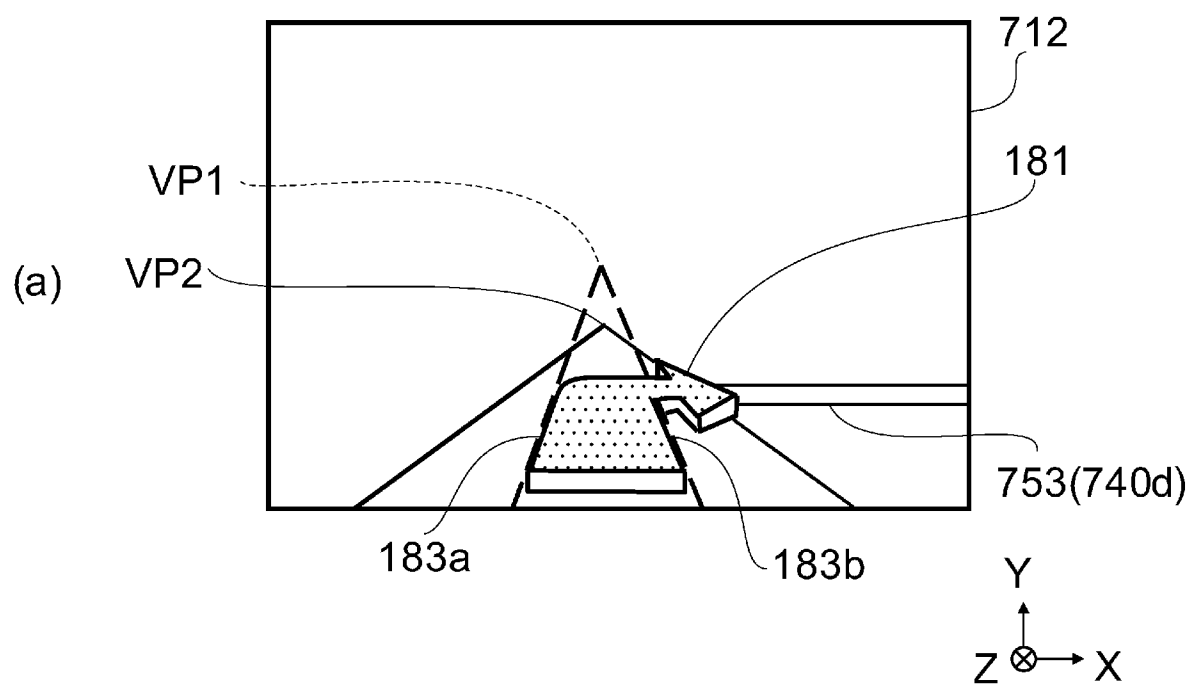
[図13]



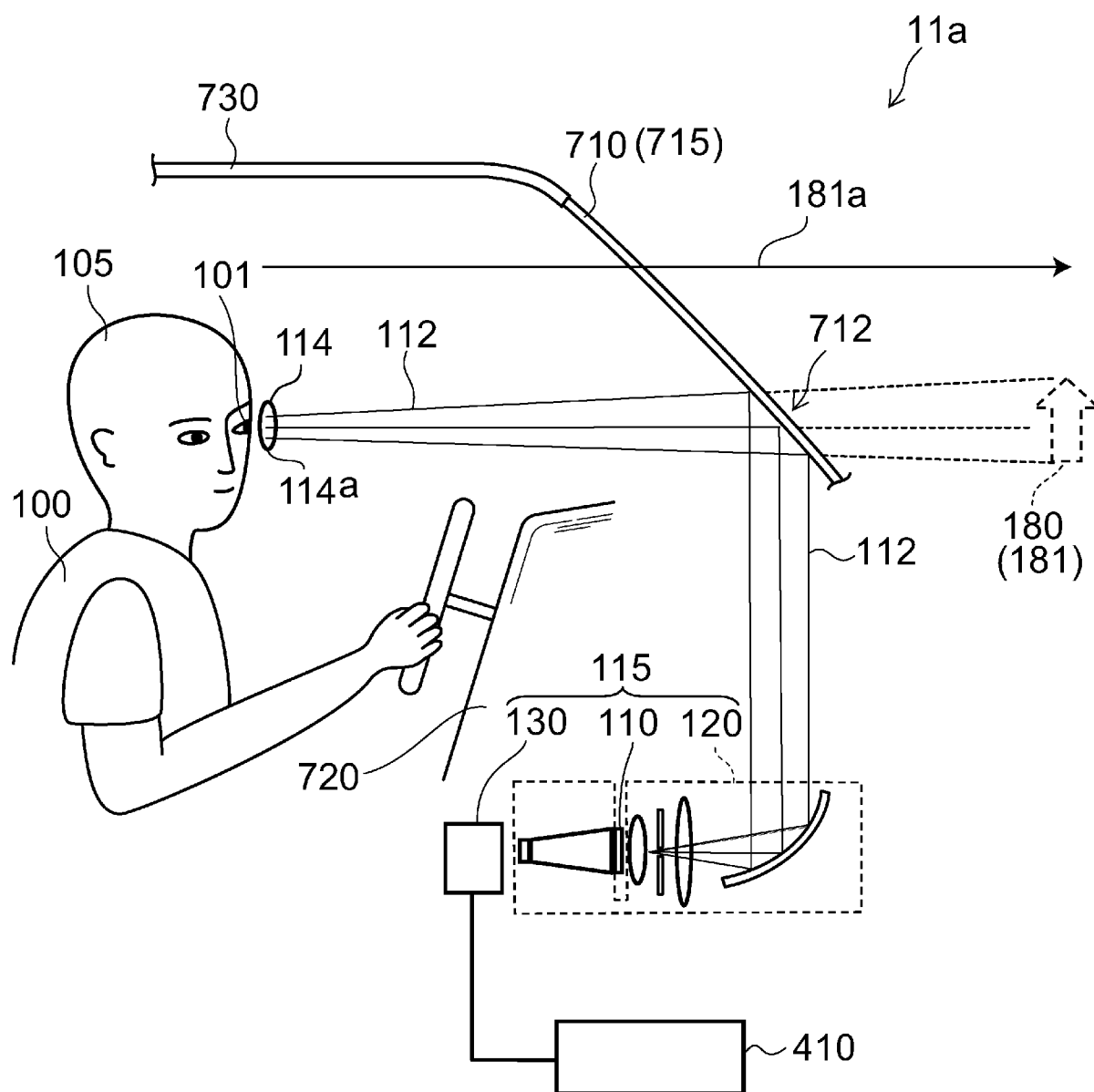
[図14]



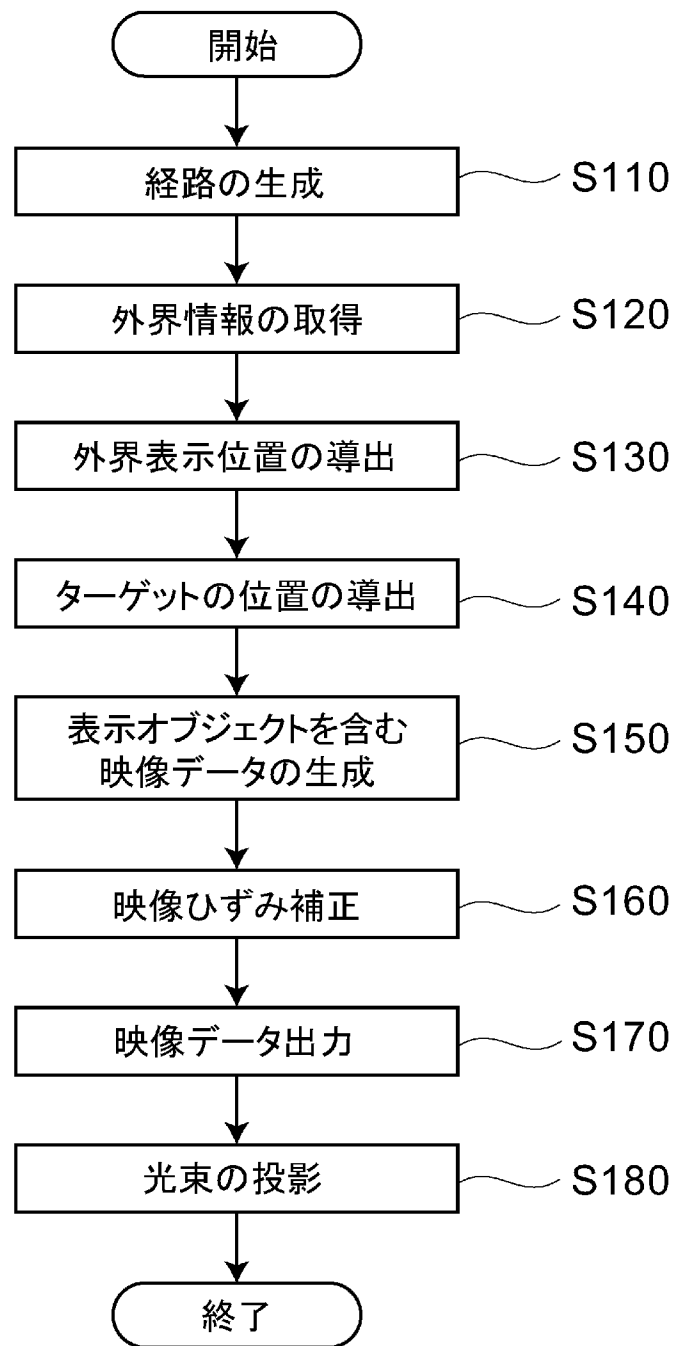
[図15]



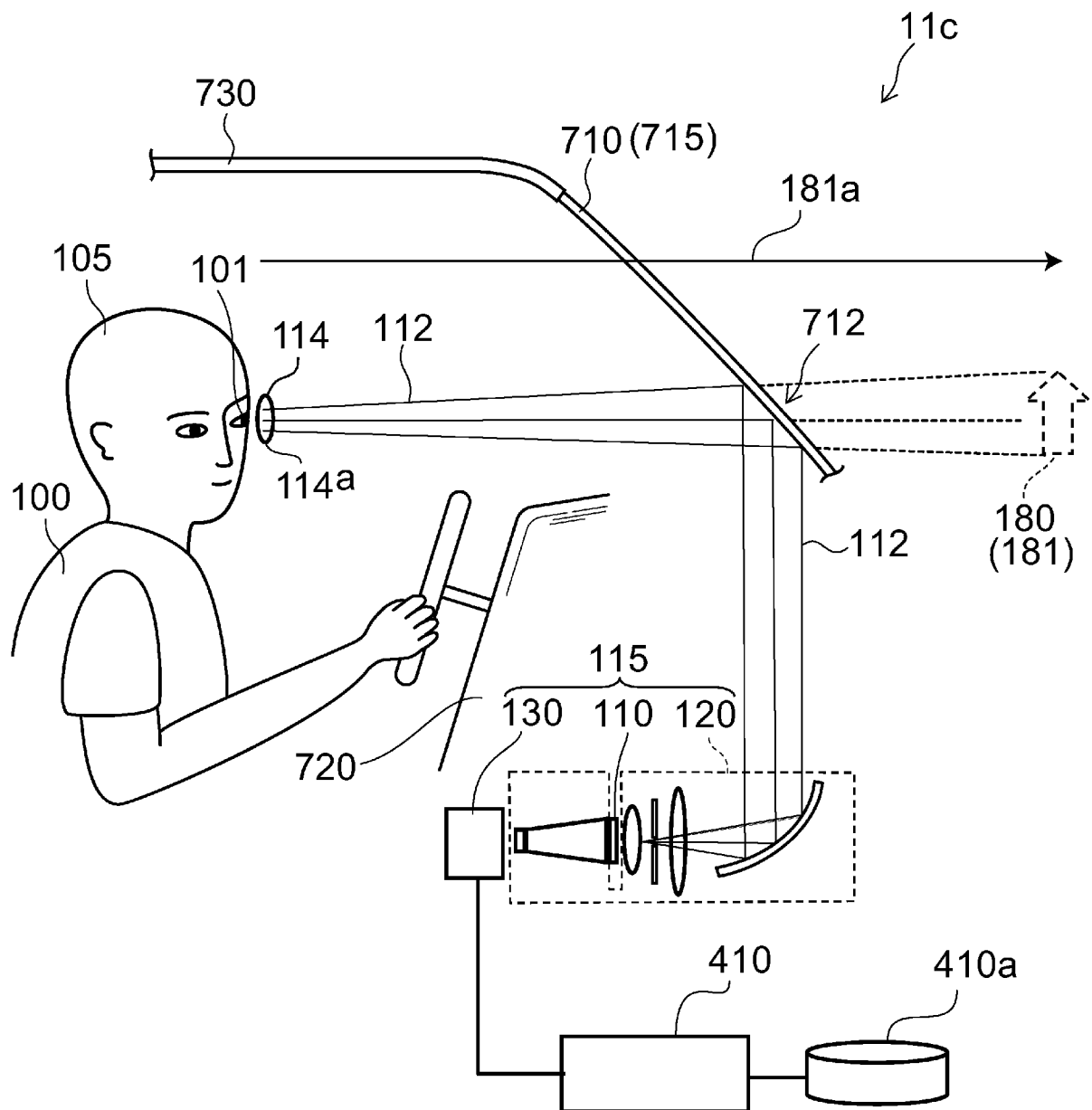
[図16]



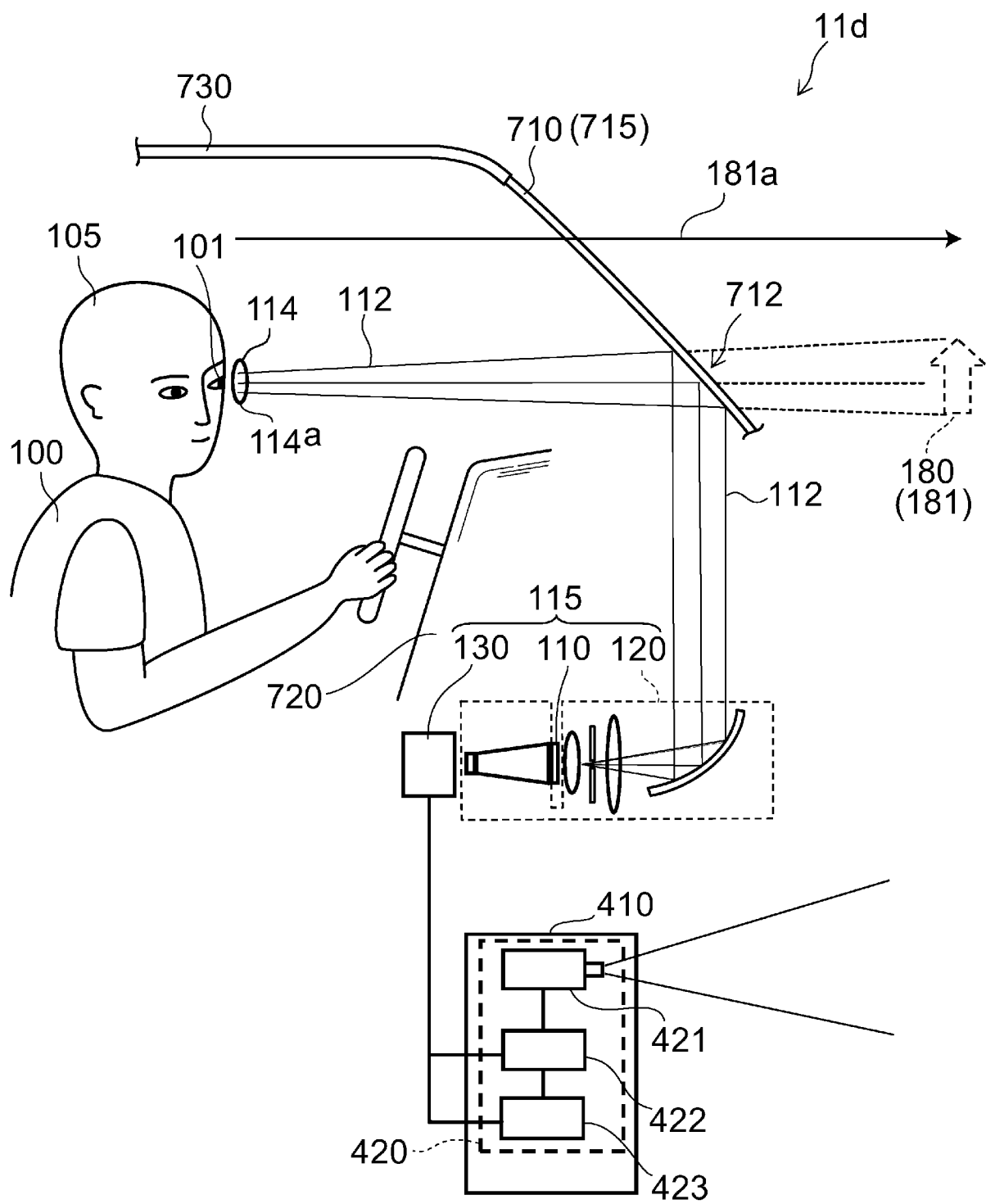
[図17]



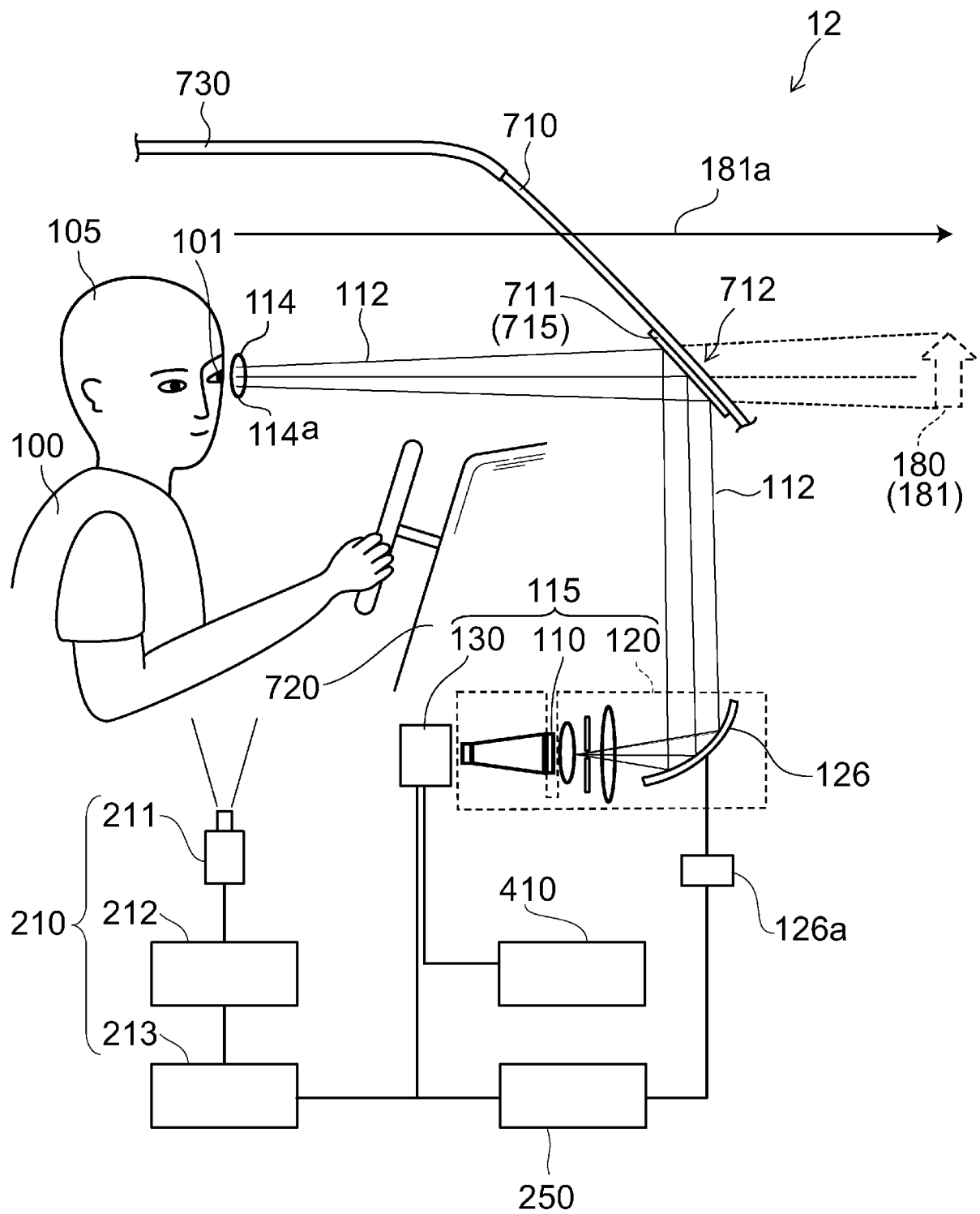
[図19]



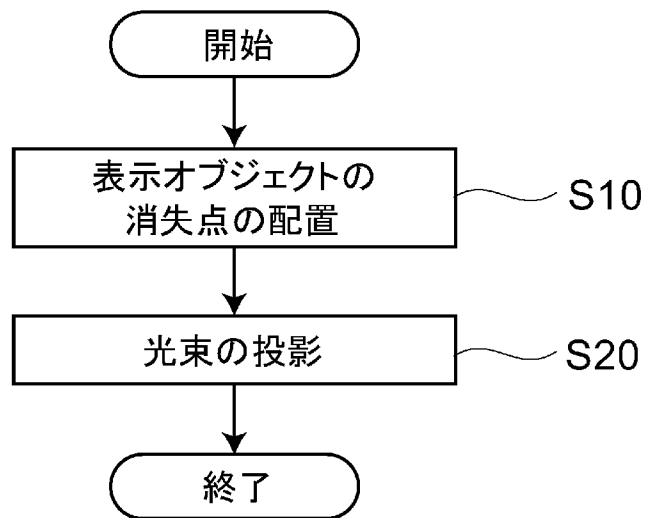
[図20]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K35/00(2006.01)i, G01C21/00(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)

B60K35/00, G01C21/00, G02B27/02, G09F9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	JP 2009-98501 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 May 2009 (07.05.2009), entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2009-128565 A (Toshiba Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), entire text; all drawings & WO 2009/066408 A1	1-5
A	JP 9-325042 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 December 1997 (16.12.1997), claim 1; paragraph [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5

☒ 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
15 October, 2009 (15.10.09)

Date of mailing of the international search report
27 October, 2009 (27.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066750

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-86661 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 April 1996 (02.04.1996), fig. 2 to 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B60K35/00(2006.01)i, G01C21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60K35/00, G01C21/00, G02B27/02, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	JP 2009-98501 A（日産自動車株式会社）2009.05.07, 全文（ファミリーなし）	1 - 5
A	JP 2009-128565 A（株式会社東芝）2009.06.11, 全文, 全図 & W0 2009/066408 A1	1 - 5
A	JP 9-325042 A（松下電器産業株式会社）1997.12.16, 請求項1, 段落【0020】, 第1図-第2図（ファミリーなし）	1 - 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号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）

倉橋 紀夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3 Z

9 6 2 2

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	JP 8-86661 A (住友電気工業株式会社) 1996.04.02, 第2図―第4図 (ファミリーなし)	1 - 5