

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



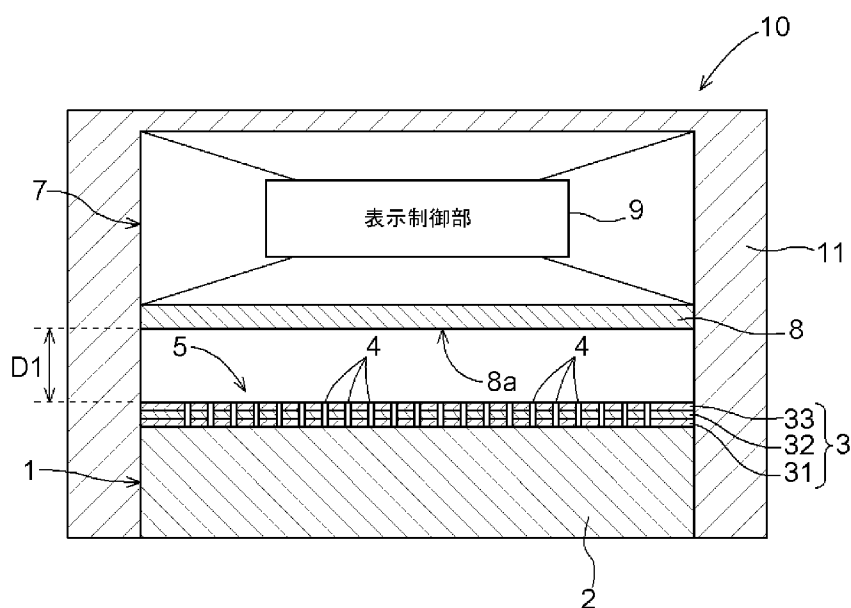
(10) 国際公開番号

WO 2017/183513 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) *B60R 11/02* (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
B60R 1/04 (2006.01) *H04N 5/66* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014775
- (22) 国際出願日: 2017年4月11日(11.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-084274 2016年4月20日(20.04.2016) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 橋本 淳 邦 (HASHIMOTO Yoshikuni); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 笹木 隆一郎(SASAKI Ryuichiro); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(54) Title: MIRROR DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 鏡ディスプレイ装置



9 Display control unit

(57) **Abstract:** The present invention provides a feature with which it is possible to obtain additional information that is convenient for a user without the need for switching between mirror image display and video display. Accordingly, a mirror display device is provided with: a mirror having a thin-film part that includes a reflection coating that reflects light on one surface of a tabular mirror body that transmits light and having a pinhole array in which minuscule through-holes through which light passes to the thin-film part are arranged in a planar row; and a display device in which the display surface thereof for displaying a display image is arranged facing the thin-film part. In the mirror display device, a pinhole



(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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

image based on the display image is superposed on a mirror image that is reflected in the mirror.

(57) 要約: 鏡像表示と映像表示とを切り換えなくとも利用者の利便性の良い付加情報を得ることができる技術を提供する。そのために、鏡ディスプレイ装置は、光を透過する板状の鏡本体部の一方側の面に、光を反射する反射膜を含む薄膜部が設けられ、薄膜部に光を透過する微細貫通孔が平面的に整列して配置されたピンホールアレイが設けられている鏡と、表示画像を表示する表示面が薄膜部に対向して配置されている表示装置と、を備える。該鏡ディスプレイ装置においては、鏡に映る鏡像に表示画像に基づくピンホール画像が重畳される。

明 細 書

発明の名称：鏡ディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本発明は、鏡と表示装置とを備えた鏡ディスプレイ装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、下記の非特許文献1には、自動車の車室内に設置されるルームミラー（Rearview Mirror）に液晶モニターを備え、通常の鏡像と、液晶モニターに描画されるカメラ映像とを切り換えて表示するルームミラー装置が示されている。液晶モニターには、車両の後部に備えられたカメラ（Rear Camera）により撮影された車両の後方の情景が描画される。ルームミラーは、車室内の乗員や荷物等によって視界が遮られたり、雨天時等に背面の窓に付く水滴や太陽の高度が低い場合の眩光によって鮮明度が低下したりするなど、視認性が低下する場合がある。ルームミラーに備えられた液晶モニターに、カメラによる撮影画像を描画することで、このように視認性が低下する場合にも、良好な後方視界を得ることができる。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：[online]、日産自動車株式会社（Nissan Motor Corporation）、[2016年4月7日検索]、インターネット<http://www2.nissan.co.jp/OPTIONAL-PARTS/NAVI_AUDIO/UPGRADE/SMART_ROOMMIRROR/>、<http://www.nissan-global.com/EN/TECHNOLOGY/OVERVIEW/smart_rearview_mirror.html>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 但し、カメラによる撮影画像の視点は、カメラの設置位置であり、ドライバーの視点ではないから、ドライバーが違和感を覚えることもある。また、一般的に、カメラによる撮影画像には、画像（文字の画像化も含む）による

付加情報を重畳することも可能であるが、鏡に映る鏡像にそのような付加情報を重畳することは困難である。例えば、上述したルームミラー装置がカメラ映像を表示している場合には、そのような付加情報の重畳も可能であるが、ルームミラー装置が通常の鏡像を表示している場合には、そのような付加情報の重畳は困難である。利用者の利便性を考慮すると、ルームミラー装置の利用形態（鏡像表示とカメラ映像表示）を切り換えなくても、必要に応じて付加情報を得られることが好ましい。

[0005] 上記背景に鑑みて、鏡像表示と映像表示とを切り換えなくても利用者の利便性の良い付加情報を得ることができる技術が望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 上記に鑑みた鏡ディスプレイ装置は、1つの態様として、光を透過する板状の鏡本体部の一方側の面に、光を反射する反射膜を含む薄膜部が設けられ、当該薄膜部に光を透過する微細貫通孔が平面的に整列して配置されたピンホールアレイが設けられている鏡と、表示画像を表示する表示面が前記薄膜部に対向して配置されている表示装置と、を備え、前記鏡に映る鏡像に前記表示画像に基づくピンホール画像が重畳される。

[0007] ピンホールアレイを形成する孔は、微細貫通孔であるから、鏡像への影響は抑制される。例えば表示装置に表示画像が表示されていない場合には、鏡ディスプレイ装置を見る人（利用者）は、通常の鏡像が映る鏡として、違和感を覚えることなく利用することができる。一方、鏡像に別の画像を重畳させる場合には、各微細貫通孔を介して表示画像に基づくピンホール画像を利用者に適切に視認させることができる。即ち、本構成によれば、鏡に映る通常の鏡像は維持した状態で、当該鏡像に対して別の画像であるピンホール画像を重畳させることができる。また、ピンホールアレイは、薄膜部に形成され、鏡本体部には構造的な影響を及ぼさないので、鏡の強度の低下も抑制されている。このように、本構成によれば、鏡に映る鏡像に別の画像を重畳させて、合成画像を提供することができる。

[0008] ここで、前記表示画像は、利用者の視点に基づいて生成された画像である

と好適である。

[0009] 微細貫通孔を通して、鏡の鏡面に鏡像と共に現れる画像は、視点によって異なる。従って、利用者の視点に応じた表示画像が生成されると、利用者に違和感を抱かせることなく、適切なピンホール画像を鏡像に重畳させることができる。

[0010] ここで、前記鏡像は、前記利用者の視点に基づく可視空間であるイマジナリーライトフィールドの画像であり、前記ピンホール画像は、前記ピンホールアレイを介して前記利用者の網膜に結像される可視空間であるピンホールライトフィールドの画像であり、前記ピンホールライトフィールドが、前記イマジナリーライトフィールドにおける視点に応じた可視空間となるように前記表示画像が生成されていると好適である。

[0011] 近年、ライトフィールド (Light Field) という概念から種々のディスプレイが研究・開発されている。ライトフィールドとは、観察者（鏡ディスプレイ装置の利用者と同義）の視野の範囲にあるすべての光（可視光）を含む可視空間のことをいう。鏡によって再現されているイマジナリーライトフィールド（鏡に映る画像、鏡像）は、良く知られているように視点に応じて変化する。このため、例えば、鏡に映る画像（鏡像）の特定の位置に別の画像を重畳しようとして、鏡面の固定座標に画像を描画しても、当該別の画像の鏡像における位置は観察者（利用者）の視点によって変わってしまう。ピンホールアレイを介して観察者（利用者）の目に再現されるピンホールライトフィールドも、視点に応じて変化する。同一の視点からイマジナリーライトフィールドの画像と、ピンホールライトフィールドの画像とが視認できる場合、両ライトフィールドの画像は重なって観察される。従って、ピンホールライトフィールドが、イマジナリーライトフィールドにおける視点に応じた可視空間となるように表示画像が生成されていると好適である。

[0012] ここで、前記表示画像は、前記鏡像に対応する画像を撮影するカメラによる撮影画像に基づいて生成された画像であると好適である。

[0013] 例えば、利用者が鏡像により確認したい物体（対象物）や風景が、対象物

や風景と鏡との間に存在する障害物によって見えづらくなっている場合がある。例えば、カメラがそのような障害物の影響を受けることなく、対象物や風景を撮影できる位置に設置されていれば、対象物や風景の画像を表示画像として鏡像に重畳させることで、例えば障害物を透過しているように、対象物や風景を利用者に見せることができる。即ち、カメラによる撮影画像に基づいて、鏡像を補完することができる。また、撮影画像に対する画像認識によって、鏡像における対象物の大きさや位置に応じたピンホール画像が重畳されるように表示画像を生成することもできる。このように、撮影画像に基づいて表示画像を生成することによって、より適切な情報を利用者に提供することができる。

[0014] ここで、前記ピンホール画像は、前記鏡像及び前記撮影画像に含まれる対象物を強調するための強調表示であると好適である。

[0015] 撮影画像を画像処理することによって、撮影画像中の対象物を認識することができる。鏡像において当該対象物が強調されるように、表示画像を鏡像に重畳させることによって利用者に対して対象物に関する情報をより明瞭に提供することができる。

[0016] ここで、前記表示装置は、前記対象物との距離に基づいて、異なる表示形態で前記強調表示を表示させると好適である。

[0017] この構成によれば、例えば、対象物が遠くに存在する場合に比べて、近くに存在する場合には、利用者が対象物の存在に早く気が付くように、より視認性が高い表示形態で強調表示を行うことができる。また、逆に対象物が近くに存在する場合に比べて、遠くに存在する場合に、対象物の特定の部位がより明瞭に視認できるように、部分的な拡大像を表示するような表示形態で強調表示を行うこともできる。本構成によれば、対象物の種類や、対象物について利用者に報知したい情報の種類に応じて、対象物との距離に基づき異なる方法で強調表示を行うことができる。つまり、本構成によれば、より適切に対象物に関する情報を利用者に提供することができる。

[0018] ここで、前記ピンホールアレイは、前記薄膜部に複数のピンホールが矩形

状又は千鳥格子状に配置されて構成されていると好適である。

[0019] ここで、該鏡ディスプレイ装置は、車両に搭載されており、前記ピンホール画像が前記車両の周辺情報又は注意喚起情報であると好適である。

[0020] 本発明のさらなる特徴と利点は、図面を参照して説明する本発明の実施形態についての以下の記載から明確となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]は、鏡ディスプレイ装置の構成例を示す模式的断面図である。

[図2]は、ピンホールアレイにおけるピンホールの配置例を示す図である。

[図3]は、視点とピンホールを介した画像との関係を示す説明図である。

[図4]は、車両の運転席の模式的な斜視図である。

[図5]は、後方ミラー及び後方カメラの視野を示す模式的側面図である。

[図6]は、距離センサによる測距の原理を示す模式的側面図である。

[図7]は、表示装置及び周辺装置の模式的ブロック図である。

[図8]は、鏡ディスプレイ装置から得られる視覚情報の一例を模式的に示す図である。

[図9]は、鏡ディスプレイ装置から得られる視覚情報の一例を模式的に示す図である。

[図10]は、ピンホールアレイにおけるピンホールの他の配置例を示す図である。

[図11]は、鏡ディスプレイ装置から得られる視覚情報の他の例を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、鏡ディスプレイ装置の実施形態を、車両の後方ミラーに適用した場合を例として、図面を参照して説明する。後方ミラーには、車室内に設けられたルームミラー、前席ドアの外側に設けられたドアミラー、車両の前方フェンダー部に設けられたフェンダーミラー等が含まれる。本実施形態では、後方ミラーとしてルームミラーを例示して説明する。

[0023] 図1は、鏡ディスプレイ装置10の構成例を模式的断面図で表している。

図1に示すように、鏡ディスプレイ装置10は、鏡1と表示装置7とを備えて構成されている。鏡1には、光を透過する板状の鏡本体部2の一方側の面に、光を反射する反射膜（銀膜31）を含む薄膜部3が設けられている。本実施形態では、薄膜部3は、銀膜31、銅膜32、保護塗料膜33を備えている。鏡本体部2は、数百マイクロメートル～数ミリメートル程度の厚みのガラス板やアクリル板などである。これらのガラス板やアクリル板の一方側の面に、銀がメッキ加工されて数十ナノメートルの厚みの反射膜（銀膜31）が形成されている。銀膜31には、保護材としての塗料等を塗布することができないため、一般的に銀膜31の上に銅がメッキ加工されて銅膜32が形成される。銅膜32は一般的に銀膜31よりも薄い膜である。そして、銅膜32の上に例えば樹脂塗料が塗布されて保護塗料膜33が形成される。保護塗料膜33も一般的に銀膜31よりも薄い膜である。

[0024] 図1及び図2に示すように、薄膜部3には、光を透過するピンホール4（微細貫通孔）が平面的に整列して配置されたピンホールアレイ5が設けられている。各ピンホール4の径（ピンホール径 $\phi 1$ ）は、数十マイクロメートル～数百マイクロメートルである。例えば、ピンホール径 $\phi 1$ が100 [μ m]程度の場合、目視ではほとんどピンホール4の存在を確認することはできない。さらにピンホール径 $\phi 1$ が小さい場合には、肉眼による確認はさらに困難となるが、透過する光の光量も少なくなる。従って、肉眼でピンホール4が視認できない程度の大きさを径が大きい場合の限度とし、ピンホール画像（後述する）を視認させるための光量が維持できなくなる程度の大きさを径が小さい場合の限度として、ピンホール径 $\phi 1$ が設定されていると好適である。

[0025] 図2は、ピンホールアレイ5におけるピンホール4の配置例を示している。ここでは、ピンホール4は、図示横方向に第1ピッチG1（横ピッチ）、図示縦方向に第2ピッチ（縦ピッチ）で矩形状に配置されている。理想的なピンホール4は、開口部の縁が滑らかで真円に近いものである。ピンホール4を形成するための加工方法としては、機械加工やレーザー加工などの様々

な方法がある。ピンホール4は、ガラス板やアクリル板などの鏡本体部2には形成されない。このため、薄膜部3へのピンホール4の形成は、照射される光のエネルギーのピーク強度が高く、微細な加工に適した超短パルスレーザーの1つであるフェムト秒レーザー (Femto Second Laser) を用いて行うと好適である。また、半導体の製造と同様に、成膜 (Deposition)、リソグラフィ (Photo Resist Patterning)、エッチング (Etching) 等を行って、ピンホール4を有する薄膜部3を鏡本体部2に形成してもよい。

[0026] 図1に示すように、表示装置7は、例えば、液晶や有機ELなどの、表示画像を表示するディスプレイパネル8と、表示画像をディスプレイパネル8に描画する表示制御部9とを備えている。表示装置7は、ディスプレイパネル8の表示面8aが、予め規定された離間距離D1の隙間を空けて薄膜部3に対向するように配置されている。具体的には、表示面8aと薄膜部3とが、離間距離D1を対向する状態で、鏡1と表示装置7とが、筐体11に固定されている。鏡1に映る鏡像には、各ピンホール4を介して利用者の目に届く表示面8aの一部の画素領域の集合がピンホール画像として重畳される。つまり、鏡1に映る鏡像に表示画像に基づくピンホール画像が重畳される。

[0027] ところで、図3に示すように、ピンホール4を通して利用者の目に入る表示面8aの画素領域は、利用者の視点Pによって異なる。例えば、利用者の目が第1視点P1の場合には、表示面8aにおいて実線の丸印で示された画素 (ディスプレイパネル8の解像度に基づく最小単位の画素ではなく、ピンホール4の大きさ及び視野角に対応する画素領域) を利用者が知覚する。一方、利用者の目が第2始点P2の場合には、表示面8aにおいて破線の丸印で示された画素 (同上) を利用者が知覚する。このように、ピンホール4 (ピンホールアレイ5) を通して利用者が知覚する画像 (利用者の網膜に結像する画像) であるピンホール画像は、視点Pによって異なる。従って、ピンホール画像の元 (源画像) となる表示画像は、利用者の視点Pに基づいて生成された画像であると好適である。利用者の視点Pは視点検出装置によって検出され、表示制御部9は、その検出結果に基づいて表示画像を生成する。

[0028] 本実施形態では、図4に示すように、車両のコンソールに利用者Hの顔、特に目を撮影する視点検出用カメラ20が備えられており、この視点検出用カメラ20と表示装置7の表示制御部9とが視点検出装置として機能する。表示制御部9は、視点検出用カメラ20の撮影画像に基づいて利用者Hの視点を検出する。利用者Hの視点は、顔認識技術を利用して、顔の向き、目の中の瞳の位置などから演算される。尚、ここでは、表示制御部9が視点検出の演算を行う形態を例示したが、表示装置7とは別の制御装置により視点が演算され、その結果が表示装置7に伝達されてもよい。この場合は、視点検出用カメラ20と当該別の制御装置が、視点検出装置として機能する。

[0029] ところで、近年、ライトフィールド（Light Field）という概念から種々のディスプレイが研究・開発されている。ライトフィールドとは、観察者（利用者Hと同義）の視野の範囲にあるすべての光（可視光）を含む可視空間のことをいう。例えば、ライトフィールドを再現した表示装置は、ライトフィールドディスプレイと称され、理想的には、観察者の目に入るあらゆる光（可視光）が再現された表示装置である。この観点に立てば、鏡は、ライトフィールドディスプレイということができ、鏡によって再現されているライトフィールド（鏡に映る画像、鏡像）は、イマジナリーライトフィールド（仮想的な可視空間）と称される。良く知られているようにイマジナリーライトフィールドは、視点に応じて変化する。このため、例えば、鏡に映る画像（鏡像）の特定の位置に別の画像を重畳しようとして、鏡面の固定座標に画像を描画しても、当該別の画像の鏡像における位置は観察者の視点によって変わってしまう。

[0030] また、図3に示すように、ピンホールアレイ5を利用して、観察者の眼球網膜に結像される画像（ピンホール画像）も、観察者の視点Pによって異なるものとなる。ピンホールアレイ5を介して観察者の目に再現されるライトフィールドを、ここではピンホールライトフィールドと称する。イマジナリーライトフィールドも、ピンホールライトフィールドも、観察者の視点Pに応じて変化する画像である。同一の視点Pからイマジナリーライトフィール

ドの画像と、ピンホールライトフィールドの画像とが視認できる場合、両ライトフィールドの画像は重なって観察される。しかし、両ライトフィールドの画像に関連性がなければ、単に煩わしいだけである。反対に考えれば、ピンホールライトフィールドの画像が、イマジナリーライトフィールドの観察者の視点Pに応じた適切な画像であれば、鏡像に対して適切な別の画像を重畳させることができる。

[0031] 鏡ディスプレイ装置10は、鏡像に、表示画像に基づくピンホール画像を重畳させることができる。ここで、表示画像は、鏡像に対応する画像を撮影する後方カメラ（カメラ）による撮影画像に基づいて生成された画像であると好適である。図5の一点鎖線は、鏡1のイマジナリーライトフィールドの視野を模式的に示している。また、図5の破線は、後方カメラ30による撮影視野を模式的に示している。後方カメラ30は自車両100に固定されているから、その撮影画像の座標系であるカメラ座標系と、自車両100を基準とした基準座標系（ワールド座標系）との関係は既知である。カメラ座標系と基準座標系との関係は、基準座標系に対するカメラ座標系の位置情報（並進パラメータ）及び姿勢情報（回転パラメータ）によって規定される。

[0032] 同様に、鏡1も自車両100に固定されているから、鏡1の鏡像の座標系（鏡座標系）も基準座標系に対して規定される。尚、本実施形態のように、鏡ディスプレイ装置10が車両の後方ミラー（ルームミラー、サイドミラー、フェンダーミラー等）である場合などでは、鏡面の向きが変更可能であることが多い。鏡座標系もカメラ座標系と同様に、基準座標系に対する鏡座標系の位置情報（並進パラメータ）及び姿勢情報（回転パラメータ）によって規定される。鏡面の向きを変えると、主に姿勢情報（回転パラメータ）が変化する。従って、例えば不図示の姿勢センサ等を設けて鏡座標系を規定すると好適である。

[0033] 観察者（利用者H）の視点Pは、図4を参照して上述したように、視点検出用カメラ20の撮影画像に基づいて検出される。視点検出用カメラ20も自車両100に固定されているから、この視点Pも基準座標系に対して規定

することができる。

[0034] 即ち、同一の座標系（基準座標系）において、イマジナリーライトフィールド及びピンホールライトフィールドを、同一の観察者の視点Pに一致させることができるので、両ライトフィールドにおける画像を適切に重ね合わせることができる。例えば、図5に示すように他車両200は、鏡座標系における画像、カメラ座標系における画像の双方に含まれている。例えば、カメラ座標系の撮影画像に対する画像処理によって、カメラ座標系における他車両200の座標を特定することができる。カメラ座標系と基準座標系との関係は既知であるから基準座標系における他車両200の座標も特定することができる。さらに、基準座標系における当該座標は、基準座標系と鏡座標系との関係が既知であるから、鏡座標系の座標に当てはめることができる。従って、他車両200の位置を鏡座標系において特定することができる。例えば、鏡座標系における当該座標にピンホール画像が重畳されるように表示画像を生成することで、鏡像における他車両200の近傍で利用者Hが視認可能なように、他車両200に関する情報を提供することができる。

[0035] このように、鏡像は、利用者Hの視点Pに基づく可視空間であるイマジナリーライトフィールドの画像であり、ピンホール画像は、ピンホールアレイ5を介して利用者Hの網膜に結像される可視空間であるピンホールライトフィールドの画像であり、ピンホールライトフィールドが、イマジナリーライトフィールドにおける視点Pに応じた可視空間となるように表示画像が生成されていると好適である。尚、ここでは、カメラ座標系から基準座標系を経て鏡座標系へと変換する形態を例示したが、基準座標系との関係に基づいて、カメラ座標系と鏡座標系との関係も定義しておくことができる。従って、カメラ座標系から直接鏡座標系へと座標を変換してもよい。

[0036] 尚、本実施形態のように、鏡ディスプレイ装置10が車両の後方ミラーである場合には、例えば、図6に示すように、後方から自車両100に接近する他車両200と、自車両100との距離を検出するレーザーレーダーなどの距離センサ40による検出結果も利用すると好適である。詳細については

後述する。

[0037] 表示装置 7 とその周辺装置との関係を模式的に示す図 7 に示すように、表示制御部 9 は、画像生成部 9 1 とディスプレイパネルドライバ 9 2 とを有している。画像生成部 9 1 は、グラフィックコントローラやマイクロコンピュータ、DSP (Digital Signal Processor) 等を中核として構成され、ハードウェアとソフトウェア（プログラム等）との協働によって機能する。画像生成部 9 1 は、視点検出用カメラ 2 0 による撮影画像、後方カメラ 3 0 による撮影画像、距離センサ 4 0 による後方の物体との距離情報を利用して、ディスプレイパネル 8 に表示させる表示画像を生成する。この表示画像は、視点検出用カメラ 2 0 による撮影画像に基づいて検出された利用者 H の視点 P に対応した画像である。当然ながら、利用者 H が身体を動かして視点 P が移動した場合には、視点 P に応じた位置に追従するように表示画像も変化する。尚、僅かな視点 P の移動に考慮して、例えば、当該視点 P の近傍など、他の視点位置に対応する画像も含めて表示画像を生成してもよい。また、助手席側の乗員を撮影する第 2 の視点検出用カメラを備えて、運転席からの視点 P と助手席からの視点 P の双方から同じピンホール画像が見えるように表示画像を生成してもよい。

[0038] 図 8 及び図 9 は、利用者 H から見た鏡ディスプレイ装置 1 0 の画像を例示している。ここでは、ピンホール画像は、鏡像及び後方カメラ 3 0 の撮影画像に含まれる対象物（他車両 2 0 0 など）を強調するための強調表示 F である。図 8 は、自車両 1 0 0 の後方に他車両 2 0 0 が存在する場合に、当該他車両 2 0 0 の存在を示す強調表示 F（第 1 強調表示 F 1）が鏡 1 の鏡像に重畳される例を示している。他車両 2 0 0 の存在は、後方カメラ 3 0 による撮影画像に対する画像認識処理、或いは距離センサ 4 0 による距離情報に基づいて、例えば画像生成部 9 1 において判定される。第 1 強調表示 F 1 の大きさや、位置は、後方カメラ 3 0 による撮影画像に対する画像認識処理によって、画像生成部 9 1 において決定される。

[0039] 尚、この第 1 強調表示 F 1 は、ピンホール画像として鏡像に重畳されるよ

うに、利用者Hの網膜に結像される画像である。画像生成部91は、視点検出用カメラ20による撮影画像に基づいて検出された利用者Hの視点Pに応じた表示面8a上の画像となるように第1強調表示F1を変換して表示画像を生成する。ディスプレイパネルドライバ92は、ディスプレイパネル8に、この表示画像を表示させる。ディスプレイパネル8に表示される表示画像は、一般的な画像とは異なり、それだけでは表示内容を認知することが困難な画像である。

[0040] 図8に示す例では、他車両200は自車両100に比較的遠い位置に存在する。従って、自車両100の乗員（例えば、利用者H）が進路を譲る等の運転操作を急いで行う必要性は高くない。従って、第1強調表示F1は、例えば緑色の枠線によって、他車両200が存在することを示す程度の強調表示であると好適である。上述したように、この枠線は、利用者Hが身体を動かして視点Pが移動した場合には、視点Pに応じた位置に追従する。図9を参照して例示する枠線についても同様である。

[0041] 図9は、他車両200がさらに自車両100に接近した場合に、当該他車両200の接近を警告する強調表示F（第2強調表示F2）が鏡1の鏡像に重畳される例を示している。他車両200の接近は、例えば距離センサ40による距離情報や、距離情報の変化速度（変化率）等に基づいて、例えば画像生成部91において判定される。第2強調表示F2の大きさや位置は、第1強調表示F1と同様に、後方カメラ30による撮影画像に対する画像認識処理によって、画像生成部91において決定される。第2強調表示F2も、ピンホール画像として鏡像に重畳されるように、利用者Hの網膜に結像される画像である。従って、画像生成部91は、視点検出用カメラ20による撮影画像に基づいて検出された利用者Hの視点Pに応じた表示面8a上の画像となるように第2強調表示F2を変換し、ディスプレイパネルドライバ92を介してディスプレイパネル8に、表示画像として表示させる。

[0042] 図9に示す例では、図8と比較して他車両200は自車両100にかなり接近している。従って、自車両100の乗員（例えば、利用者H）は、進路

を譲る等の退避操作を迅速に行うことが好ましい。従って、例えば赤色の枠線を点滅させるなど、他車両200の接近に対して注意を促すような（或いは警告するような）強調表示が行われると好適である。このように、表示装置7は、鏡ディスプレイ装置10が設置される設置場所に基づく基準位置（ここでは自車両100の任意の位置）と対象物（例えば他車両200）との距離に基づいて、異なる表示形態で強調表示を表示させると好適である。尚、本実施形態では、背面ドアやリヤバンパに距離センサ40が設置されており、距離センサ40が設置されているこれらの位置を基準位置としてもよいし、自車両100の後端（例えばバンパーの最後端）を基準位置としてもよい。

[0043] 以上説明したように、光を透過する板状の鏡本体部2の一方側の面に設けられた反射膜（銀膜31）を含む薄膜部3にピンホールアレイ5が設けられている鏡1と、薄膜部3に表示面8aが対向するように配置されている表示装置7とを備えた鏡ディスプレイ装置10は、鏡1に映る鏡像に表示面8aへの表示画像に基づくピンホール画像を重畳することができる。上述したように、ピンホール径 $\phi 1$ が100 [μm] 程度のピンホール4は、目視が困難である。従って、例えばディスプレイパネル8が真っ黒な画像を表示していたり、消灯していたりした場合には、鏡ディスプレイ装置10を単なる鏡1として利用することができる。一方、ディスプレイパネル8にピンホール画像の源画像である表示画像を表示させると、鏡像にピンホール画像が重畳される鏡ディスプレイ装置10として利用することができる。尚、ピンホール4を通過してきた光は回折現象を生じる。回折現象の発生は、ピンホール径 $\phi 1$ や、ピンホール4に入光する光の角度等にも影響される。従って、上記においては、100 [μm] 程度のピンホール径 $\phi 1$ を例示したが、30～100 [μm] 程度の範囲内で、回折も考慮してピンホール径 $\phi 1$ を設定すると好適である。

[0044] 〔その他の実施形態〕

以下、その他の実施形態について説明する。尚、以下に説明する各実施形

態の構成は、それぞれ単独で適用されるものに限られず、矛盾が生じない限り、他の実施形態の構成と組み合わせて適用することも可能である。尚、以下の記載を含め、本明細書において開示された実施形態は全ての点で単なる例示に過ぎない。従って、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、適宜、種々の改変を行うことが可能である。

[0045] (1) 上記においては、図2を参照して、ピンホール4が矩形状に配置されてピンホールアレイ5が形成される形態を例示した。しかし、ピンホールアレイ5は、図10に示すように、千鳥格子状に配置されてもよい。

[0046] (2) 上記においては、図1に示すように、表示装置7のディスプレイパネル8の表示面8aと、鏡1の薄膜部3とが、離間距離D1の隙間を空けて対向するように配置されている形態を例示した。しかし、図示は省略するが、鏡1の薄膜部3と、表示装置7の表示面8aとの間に、ピンホールアレイ5の各ピンホール4に1つの超小型凸レンズ(Micro Lens)が対応するように当該超小型凸レンズが配置されたマイクロレンズアレイが設けられていてもよい。各超小型凸レンズは、ディスプレイパネル8からの光を、対応する各ピンホール4に集光する。このため、各ピンホール4を通過する光量は、マイクロレンズアレイを備えていない場合よりも大きくなり、重畳されるピンホール画像はより明るく鮮明になる。

[0047] 尚、当然ながら、そのような超小型凸レンズを用いること無く、表示装置7の輝度を高くすることも好適である。また、マイクロレンズアレイの有無によって光学系が異なるため、視野角等も異なる場合がある。従って、鏡ディスプレイ装置10の用途や、表示装置7の出力(明るさ等)、鏡1の構造(鏡本体部2の透過率やピンホール径 $\phi 1$)に基づき、光量及び視野角を考慮して、マイクロレンズアレイの有無や、離間距離D1を決定すると好適である。

[0048] (3) 上記においては、利用者Hの視点Pを検出して当該視点Pに対応した表示画像を表示装置7に表示させる形態を例示した。しかし、図8及び図9に例示したように、鏡像や後方カメラ30の撮影画像の中の対象物(例えば

後続車両)を特定して強調しなくてもよいような場合には、視点Pを特定することなく、表示画像をピンホール画像として鏡像に重畳して表示させてもよい。当然ながら、この場合には、視点Pの位置によって、鏡面に重畳されるピンホール画像の位置は異なることになる。しかし、図11に示すような注意喚起情報、例えば注意喚起アイコンW(W1, W2, W3)であれば、特に対象物を特定しなくてもよい。注意喚起アイコンWによって、利用者Hは、注意をすべき事象が発生していることを知ることができ、鏡像を見て退避操作を行うことができる。但し、これらの場合においても(鏡像に対してピンホール画像の位置が特定されていなくても)、利用者Hから見てピンホール画像が鏡像に重畳されている状態では、両画像は、同一視点の画像である。

[0049] 尚、このような場合の表示画像は、注意喚起アイコンWに限らず、例えば燃料が少なくなったことを示す給油アイコン(不図示)や、時刻を示す時計アイコン(不図示)、制限速度が変わったことを示す道路情報アイコン(不図示)であってもよい。道路情報アイコンは車両の周辺情報の一例である。

[0050] (4) 上記においては、後方カメラ30による撮影画像に基づく表示画像を表示装置7に表示させる形態を例示した。しかし、例えば、表示装置7は、車両が車両の前方の情景を撮影する前方カメラ(不図示)を備え、当該前方カメラによって撮影された撮影画像に基づいて生成された表示画像をピンホール画像として鏡像に重畳して表示してもよい。当該表示画像には、例えば、前方カメラによる撮影画像に含まれる道路標識や道路標示、或いはナビゲーションシステムの目的地や目印(ランドマーク)となっている建物や施設等の車両の周辺情報が表示されると好適である。

[0051] (5) 上記においては、鏡ディスプレイ装置10を車両の後方ミラーに適用した場合を例として説明した。しかし、鏡ディスプレイ装置10は、車両の後方ミラーに限らず、例えば化粧台の鏡や、道路や通路におけるカーブミラーなど、他の鏡に対しても適用することができる。例えば、化粧台の鏡に鏡ディスプレイ装置10を適用した場合には、口紅やアイシャドウの色などを

ピンホール画像として重畳させることで、化粧のシミュレーションを行う事ができる。また、カーブミラーに鏡ディスプレイ装置10を適用した場合には、当該カーブミラーに人等が近づいた場合に、進行方向を示す矢印を表示したり、鏡の視野の外からカーブミラーに向かってくる人等の存在の有無を表示したりすることができる。

[0052] (6) また、鏡ディスプレイ装置10は、上述したように視点Pに応じて異なるピンホール画像を利用者（観察者）に提供する。上述したように、異なる視点Pにおいても同じように鏡像に重なる画像を提供することも可能であるが、当然ながら異なる視点Pにおいて異なる画像を提供することも可能である。例えば、鏡の前を利用者が移動していくに従って、利用者に異なるピンホール画像を見せるようにしてもよい。つまり、利用者の運動に伴う視差（運動視差）を利用して、利用者の運動に応じて変化するピンホール画像を見せてもよい。例えば、鏡ディスプレイ装置10は、横後方に長い鏡の前を歩行者が通過する場合に、以下のような表示を行う事ができる。鏡ディスプレイ装置10は、歩行者が鏡に差し掛かった辺りから中央付近までは、進行方向とは逆方向の矢印と共に例えば「東出口」の表示を行い、中央付近を通過した後は、進行方向の矢印と共に「西出口」の表示を行う。つまり、歩行者の位置に応じて、より近い「出口」を案内することができる。このように、鏡ディスプレイ装置10は、歩行者の運動に伴う視差を利用してより適切な表示を行うことができる。

[0053] 尚、上述したカーブミラーに鏡ディスプレイ装置10を適用する例でも、運動視差が利用されている。具体的には、カーブミラーに対して、所定の距離以内に人等が近づいた場合に、進行方向を示す矢印を表示しているが、所定の距離よりも離れている場合には、カーブミラーの鏡像を視認することができても、そのような矢印は表示させない。また、例えば、カーブミラーと利用者との位置関係に応じて、矢印の向きを変えるようにすることも好適である。

[0054] (7) 上記においては、図1及び図11に例示したように、鏡1が、鏡本体

部 2 の裏面側に反射膜（銀膜 3 1）を有する裏面反射鏡である場合を例示した。しかし、鏡 1 は、鏡本体部 2 の表面側（鏡面側）に反射膜を有する表面反射鏡であってもよい。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、鏡と表示装置とを備えた鏡ディスプレイ装置に利用することができる。

符号の説明

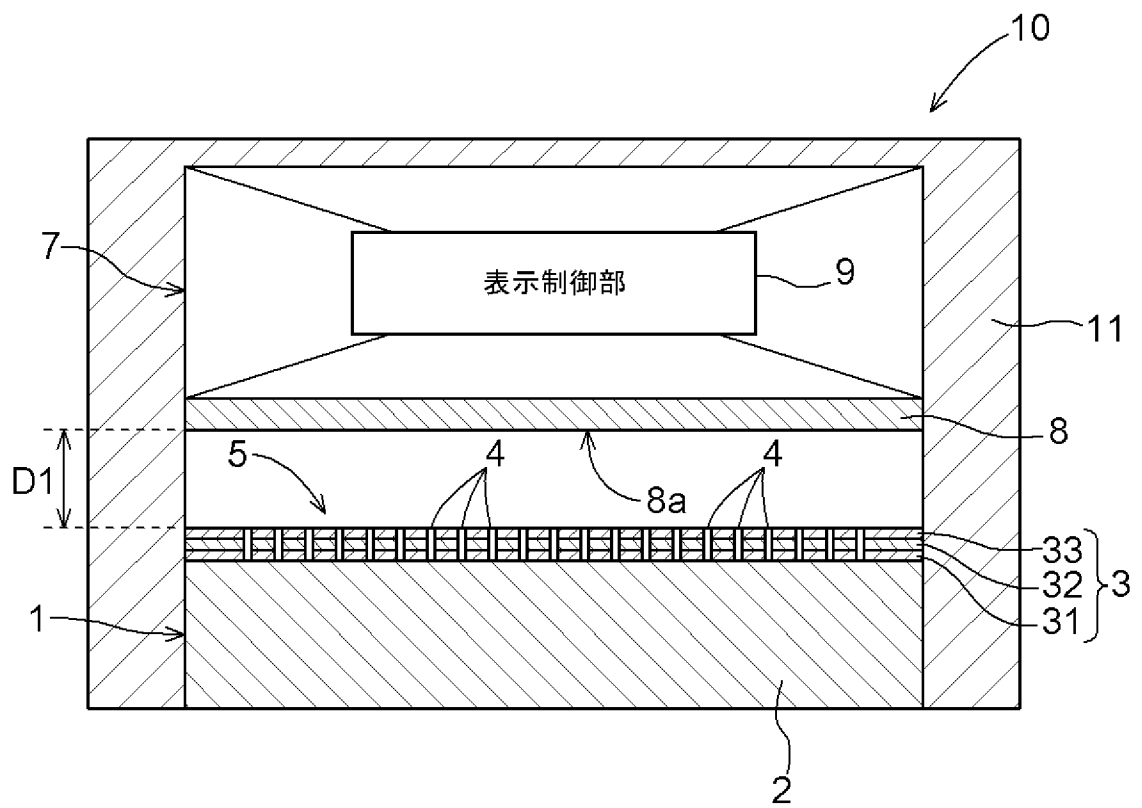
[0056]	1	: 鏡
	2	: 鏡本体部
	3	: 薄膜部
	4	: ピンホール（微細貫通孔）
	5	: ピンホールアレイ
	7	: 表示装置
	8	: ディスプレイパネル
	8 a	: 表示面
	1 0	: 鏡ディスプレイ装置
	3 1	: 銀膜（反射膜）
	1 0 0	: 自車両
	2 0 0	: 他車両（対象物）
	F	: 強調表示
	F 1	: 第 1 強調表示
	F 2	: 第 2 強調表示
	H	: 利用者
	P	: 視点
	P 1	: 第 1 視点
	P 2	: 第 2 始点
	W	: 注意喚起アイコン（注意喚起情報）

請求の範囲

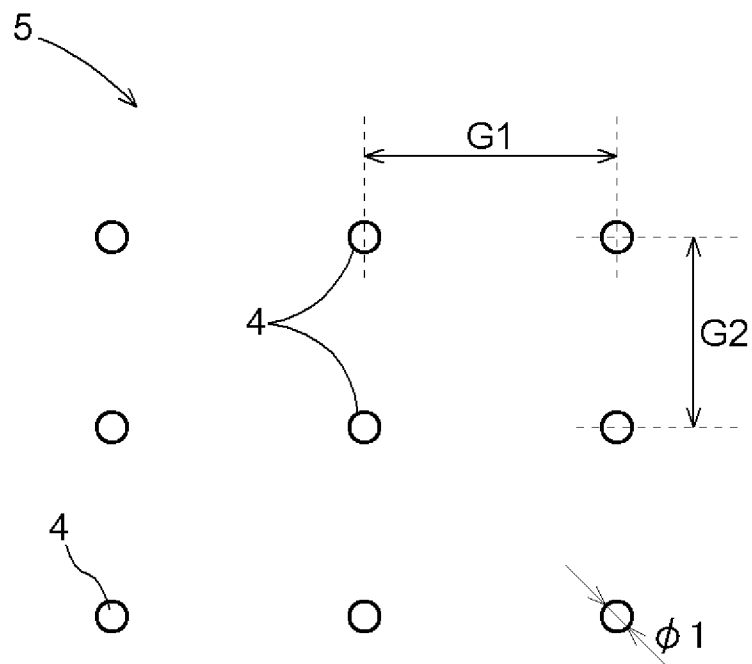
- [請求項1] 光を透過する板状の鏡本体部の一方側の面に、光を反射する反射膜を含む薄膜部が設けられ、当該薄膜部に光を透過する微細貫通孔が平面的に整列して配置されたピンホールアレイが設けられている鏡と、
表示画像を表示する表示面が前記薄膜部に対向して配置されている表示装置と、を備え、
前記鏡に映る鏡像に前記表示画像に基づくピンホール画像が重畳される、鏡ディスプレイ装置。
- [請求項2] 前記表示画像は、利用者の視点に基づいて生成された画像である、請求項1に記載の鏡ディスプレイ装置。
- [請求項3] 前記鏡像は、前記利用者の視点に基づく可視空間であるイマジナリーライトフィールドの画像であり、前記ピンホール画像は、前記ピンホールアレイを介して前記利用者の網膜に結像される可視空間であるピンホールライトフィールドの画像であり、前記ピンホールライトフィールドが、前記イマジナリーライトフィールドにおける視点に応じた可視空間となるように前記表示画像が生成されている、請求項2に記載の鏡ディスプレイ装置。
- [請求項4] 前記表示画像は、前記鏡像に対応する画像を撮影するカメラによる撮影画像に基づいて生成された画像である、請求項1から3の何れか一項に記載の鏡ディスプレイ装置。
- [請求項5] 前記ピンホール画像は、前記鏡像及び前記撮影画像に含まれる対象物を強調するための強調表示である、請求項4に記載の鏡ディスプレイ装置。
- [請求項6] 前記表示装置は、前記対象物との距離に基づいて、異なる表示形態で前記強調表示を行う、請求項5に記載の鏡ディスプレイ装置。
- [請求項7] 前記ピンホールアレイは、前記薄膜部に複数のピンホールが矩形状又は千鳥格子状に配置されて構成されている、請求項1から6の何れか一項に記載の鏡ディスプレイ装置。

[請求項8] 車両に搭載されており、前記ピンホール画像が前記車両の周辺情報又は注意喚起情報である、請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の鏡ディスプレイ装置。

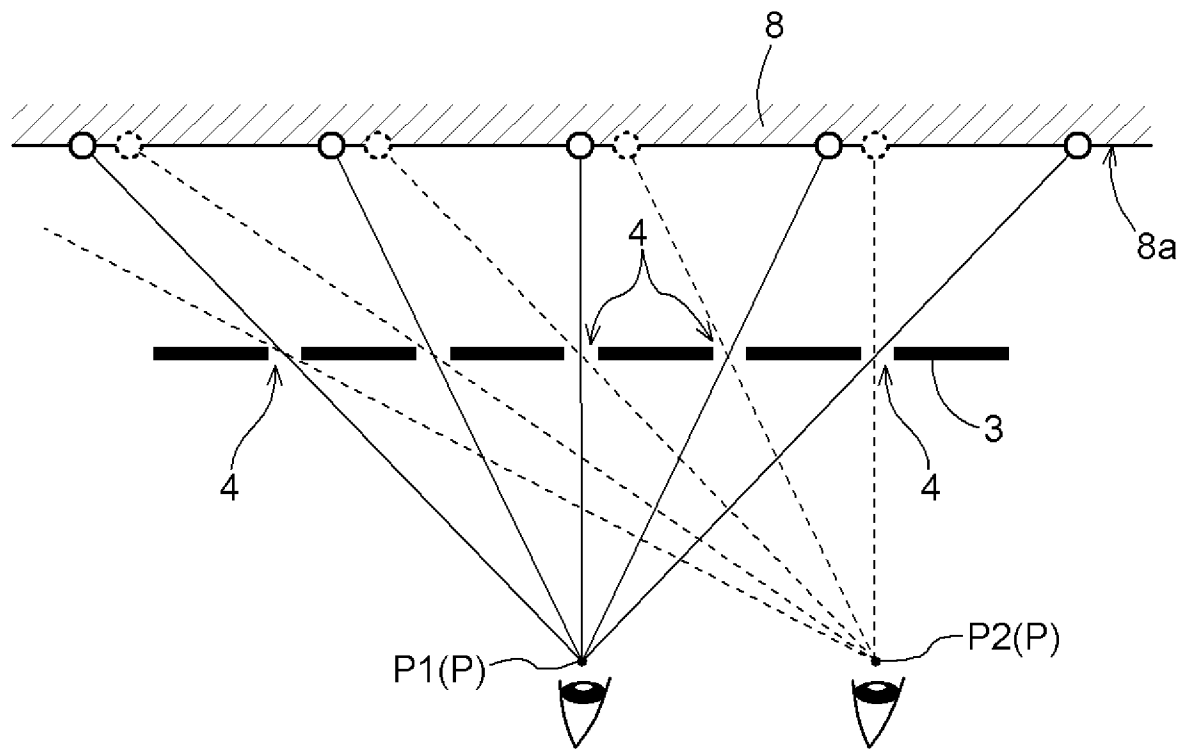
[図1]



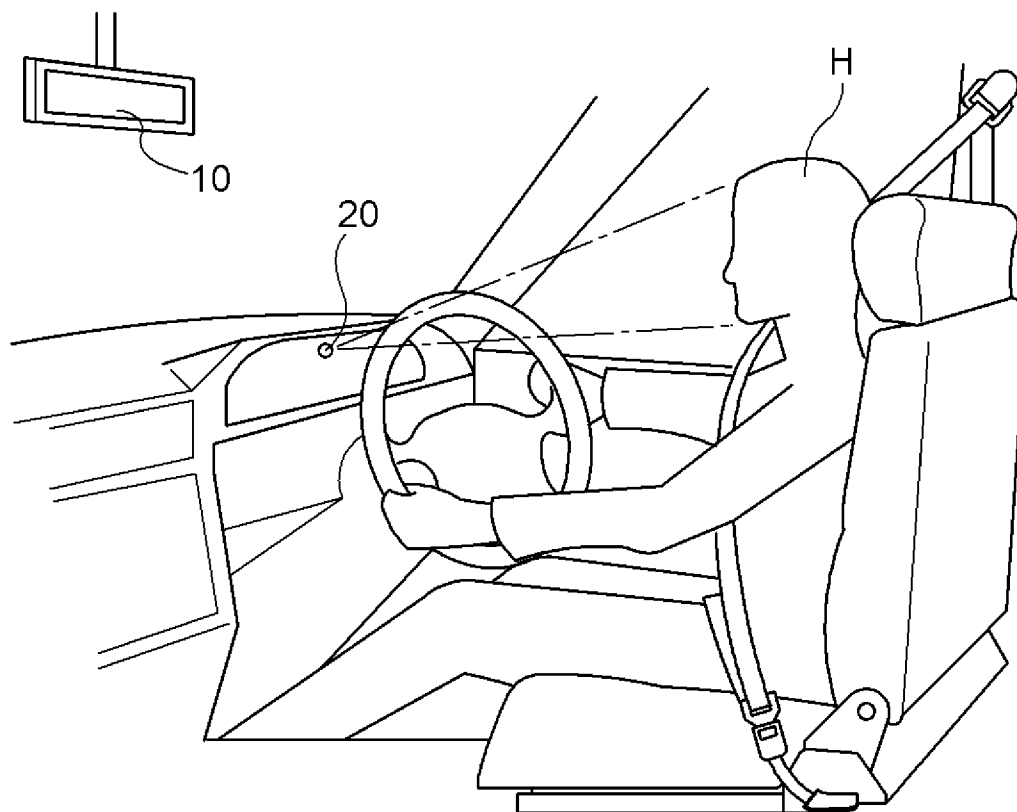
[図2]



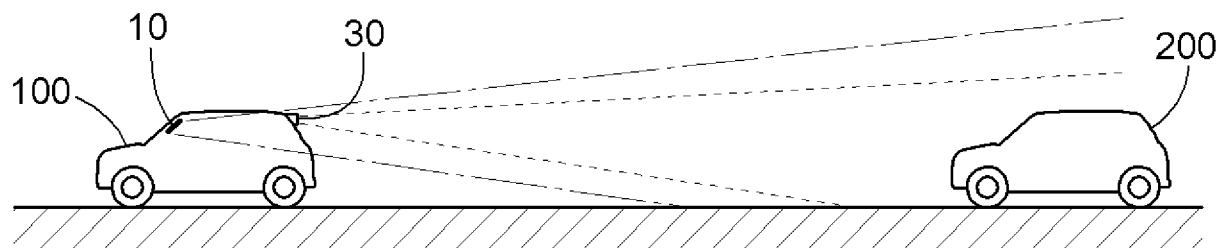
[図3]



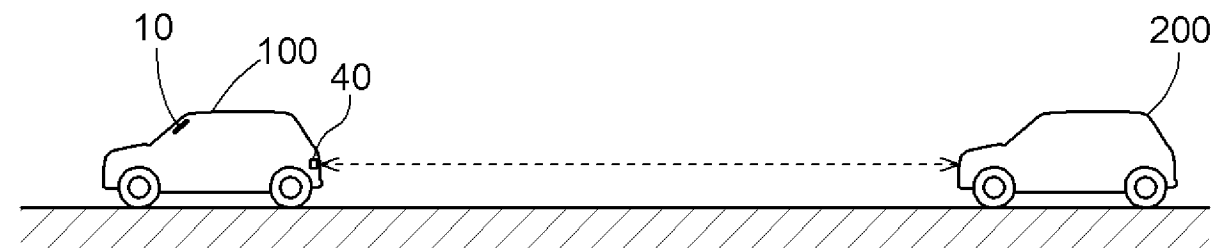
[図4]



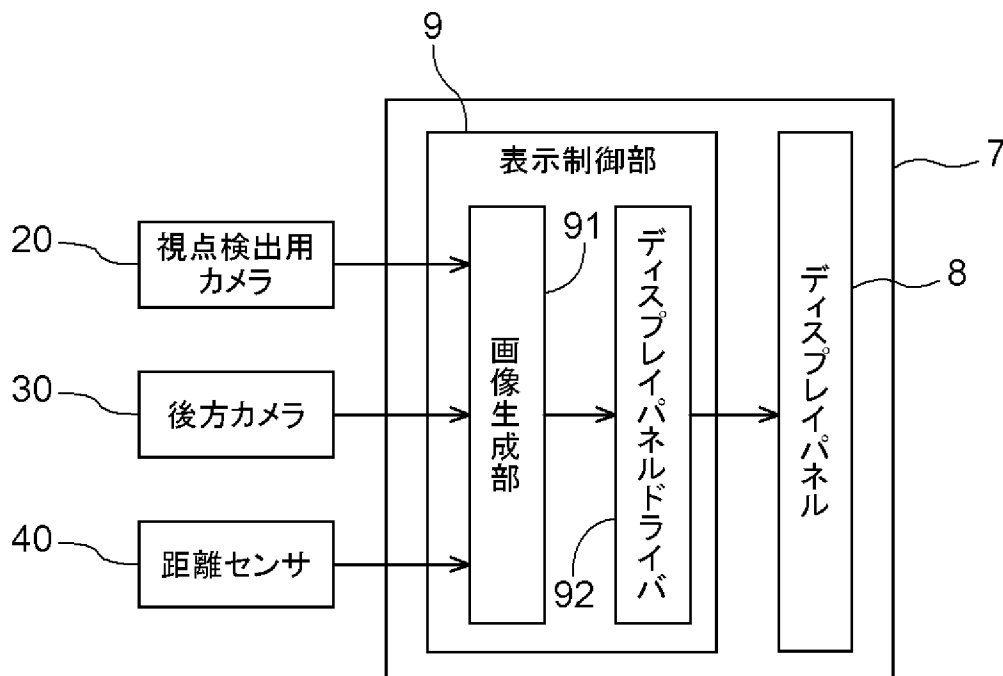
[図5]



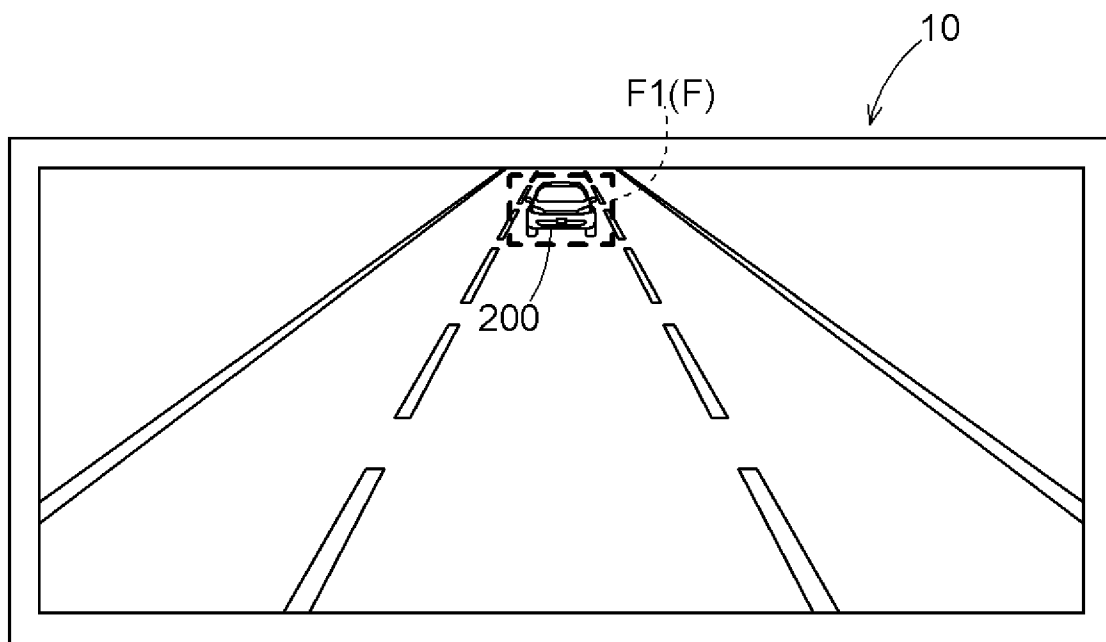
[図6]



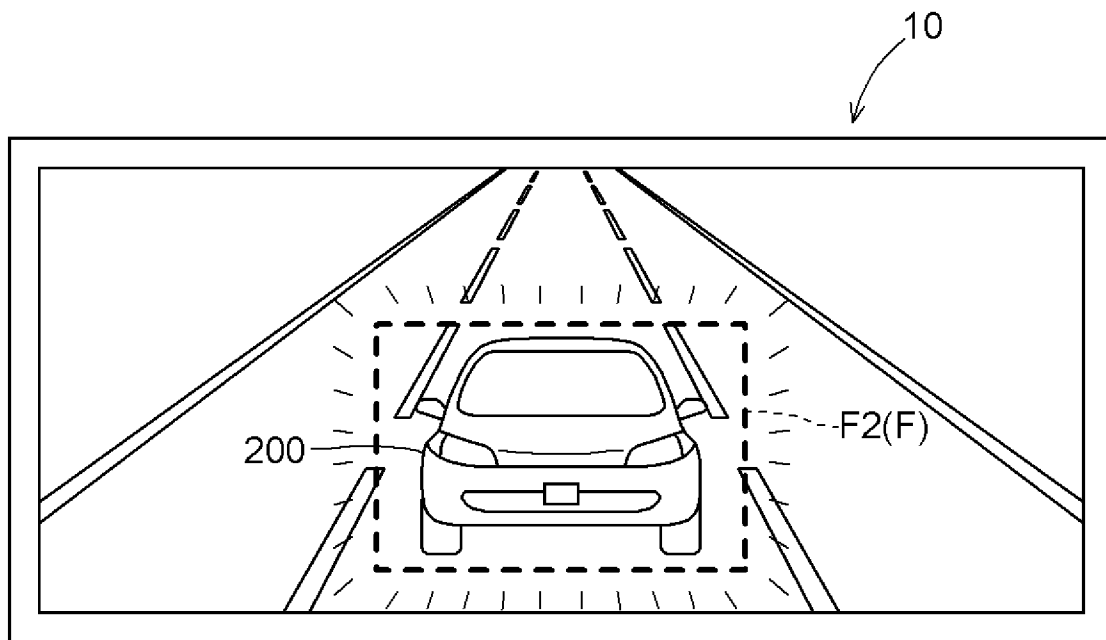
[図7]



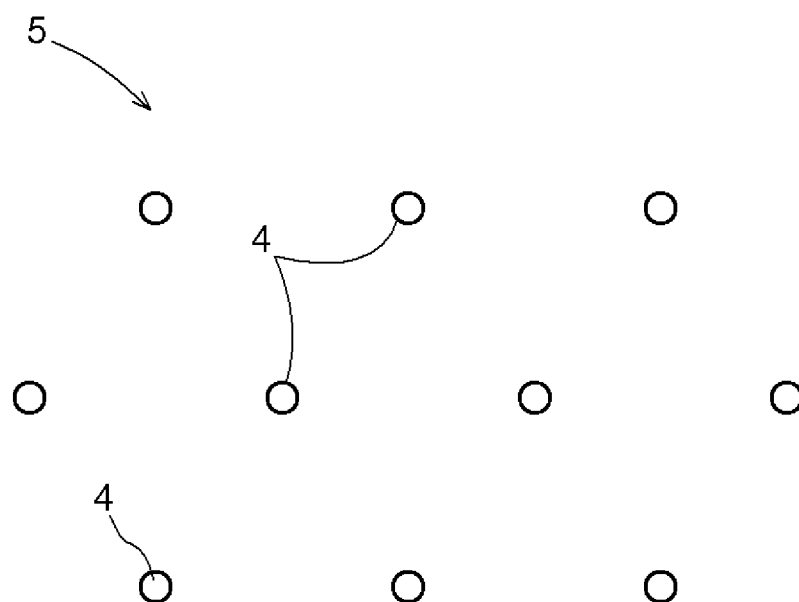
[図8]



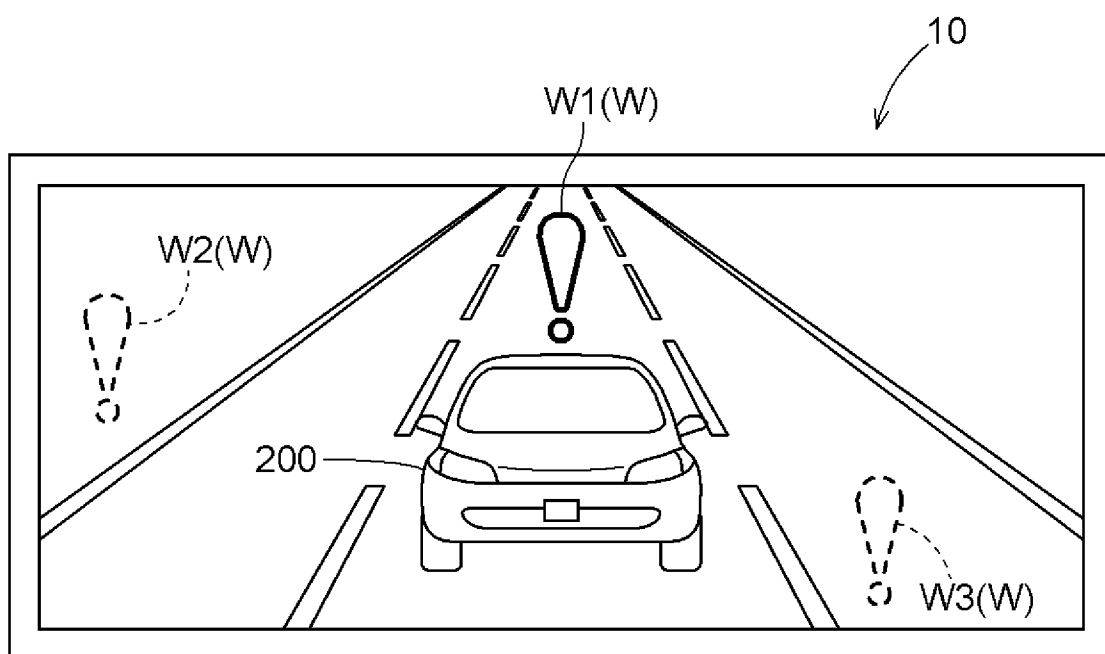
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R1/04(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H04N5/66(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)

H04N7/18, B60R1/00, B60R1/04, B60R11/02, G09F9/00, H04N5/66

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-335410 A (Olympus Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0015] to [0040], [0063] to [0066]; fig. 1 to 3, 9 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-320696 A (Optex Co., Ltd.), 16 November 2001 (16.11.2001), paragraph [0048]; fig. 6 (Family: none)	1-8

☒ 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
16 June 2017 (16.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014775

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 2006-500606 A (Nokia Corp.), 05 January 2006 (05.01.2006), paragraphs [0018] to [0041]; fig. 1 & US 2006/0152646 A1 paragraphs [0022] to [0041]; fig. 1 & WO 2004/019120 A1 & CN 1650221 A & AU 2002313512 A	1-8
A	JP 11-78693 A (Niles Parts Co., Ltd.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraphs [0015] to [0017]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 10-297375 A (Yazaki Corp.), 10 November 1998 (10.11.1998), paragraph [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2009-518877 A (Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0080] to [0090]; fig. 7 to 8 & US 2007/0229653 A1 paragraphs [0093] to [0099]; fig. 7 to 8 & WO 2007/119666 A1 & EP 1978755 A2 & CN 101411207 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R1/04(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H04N5/66(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/18, B60R1/00, B60R1/04, B60R11/02, G09F9/00, H04N5/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-335410 A（オリンパス株式会社）2005.12.08, [0015]-[0040], [0063]-[0066], 図1-3, 9（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2001-320696 A（オプテックス株式会社）2001.11.16, [0048], 図6（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2006-500606 A（ノキア コーポレイション）2006.01.05, [0018]-[0041], 図1 & US 2006/0152646 A1 [0022]-[0041], FIG. 1 & WO 2004/019120 A1 & CN 1650221 A & AU 2002313512 A	1-8

☑ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

秦野 孝一郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

3994

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 11-78693 A (ナイルス部品株式会社) 1999. 03. 23, [0015]-[0017], 図 4-6 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-297375 A (矢崎総業株式会社) 1998. 11. 10, [0014], 図 1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2009-518877 A (三菱シ・エレクトリック・リサーチ・ラボラ トリーズ・インコーポレイテッド) 2009. 05. 07, [0080]-[0090], 図 7-8 & US 2007/0229653 A1 [0093]-[0099], FIGS. 7-8 & WO 2007/119666 A1 & EP 1978755 A2 & CN 101411207 A	1-8