

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6248950号
(P6248950)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int. Cl. F I
B 6 O R 11/02 (2006.01) B 6 O R 11/02 C
B 6 O R 1/00 (2006.01) B 6 O R 1/00 A

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-4384 (P2015-4384)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成27年1月13日 (2015.1.13)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2016-130068 (P2016-130068A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成28年7月21日 (2016.7.21)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成28年4月21日 (2016.4.21)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	山田 毅典 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	田々井 正吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用表示装置および車両用表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両周辺を連続撮影して得られた複数画像について、前記複数画像の各画像の少なくとも一部分を、複数画素が車両走行方向に配列された帯画像に各々変換する変換部と、

複数の光ファイバが経系及び緯系の一方の系とされ、複数の所定系が前記経系及び緯系の他方の系とされて前記複数の光ファイバの各々の側面から光を射出可能に織られ、かつ前記複数の光ファイバの長手方向が車両の上下方向を向き、かつ前記複数の光ファイバが車両の走行方向に沿うように配列された光ファイバ織物と、

各々から照射された光が少なくとも1本の光ファイバの端部に入射するように、前記複数の光ファイバの端部の各々に対応して配列された複数の光源と、

前記帯画像の各画素の画素値に応じた光が前記複数の光源の各々から照射されるように、前記変換部で変換された帯画像毎に前記複数の光源を制御する制御部と、

を備えた車両用表示装置。

【請求項2】

前記帯画像は、各画素が明るさ及び色の少なくとも一方を示す画素値によって表されている

請求項1に記載の車両用表示装置。

【請求項3】

前記変換部は、前記複数画像の各画像を複数の領域に分割した分割領域の各々の画像を合成した合成画像を前記帯画像に変換する

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用表示装置。

【請求項 4】

車両の乗員に速度感を与えることを示す情報を取得する速度感情報取得部をさらに備え、

前記変換部は、前記速度感情報取得部で前記速度感を与えることを示す情報を取得したときに、予め定めた所定間隔の光点が前記帯画像毎に移動するように所定間隔の光点を前記帯画像に合成する

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の車両用表示装置。

【請求項 5】

車両の周辺状況を示す情報を取得する周辺状況情報取得部をさらに備え、

前記変換部は、前記周辺状況情報取得部で取得した車両の周辺状況を示す情報に基づいて乗員へ注意喚起が必要になったときに、前記帯画像に予め定めた色を付与する

請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の車両用表示装置。

【請求項 6】

車両周辺を連続撮影して得られた複数画像について、前記複数画像の各画像の少なくとも一部分を、複数画素が車両走行方向に配列された帯画像に各々変換し、

複数の光ファイバが経糸及び緯糸の一方の糸とされ、複数の所定糸が前記経糸及び緯糸の他方の糸とされて前記複数の光ファイバの各々の側面から光を射出可能に織られ、かつ前記複数の光ファイバの長手方向が車両の上下方向を向き、かつ前記複数の光ファイバが車両の走行方向に沿うように配列された光ファイバ織物に、各々から照射された光が少なくとも 1 本の光ファイバの端部に入射するように、前記複数の光ファイバの端部の各々に対応して配列された複数の光源を、前記帯画像の各画素の画素値に応じた光が照射されるように、前記変換された帯画像毎に制御する

ことを含む車両用表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用表示装置および車両用表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

乗員の居住空間である車両室内へ光を提供する各種の装置が提案されている。例えば、車両室内の装飾性向上を目的として、ドアトリムに照明装置を設けた技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、車両の内装部材の表面に覆われたファブリックを照明装置として利用し、車室内を均一に照明する技術が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。この技術では、光ファイバと所定糸とが織り込まれた光ファイバ織物を内装部材のファブリックとして用い、光ファイバの間隔及び発光輝度を調整することにより光ファイバ織物の発光むらが抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 151012 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 267573 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、車両室内へ光を提供することでは、明るさを提供できるものの、乗員に対して情報を提供することは困難である。例えば、乗員は、車両の運転を行うとき、ミラーを介した目視確認及び直接の目視確認等によって、自車両の周辺状況を確認する。この際、乗員に自車両の周辺状況を認識させるために情報を提供するには、自車両の周辺状況を示す情報の提供が必要であり、車両室内へ光を提供するのみでは不十分である。

10

20

30

40

50

【0005】

また、近年、乗員による車両の運転を支援する運転支援技術が進められており、その運転支援技術の高度化に伴い、車両の運転支援で乗員が運転の主権を車両側へ委ねるケースが生じることが考えられる。このようなケースでも、車両の走行に伴って車両の周辺状況は時々刻々と変化するので、自車両の周辺状況は乗員により認識されることが好ましい。ところが、運転の主権が車両側へ委ねられているケースでは、乗員は手動で車両を運転するときに集中力を維持した状態に比べて集中力が低下した状態である場合がある。このように集中力が低下した状態のときに、車両室内へ光を提供するのみでは、乗員に自車両の周辺状況を認識させるには不十分である。

【0006】

本発明は、上記事実を考慮して成されたもので、乗員に車両の周辺状況を伝えることができる車両用表示装置および車両用表示方法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】

【0007】

上記目的を達成するために本発明に係る車両用表示装置は、
車両周辺を連続撮影して得られた複数画像について、前記複数画像の各画像の少なくとも一部分を、複数画素が車両走行方向に配列された帯画像に各々変換する変換部と、
複数の光ファイバが経系及び緯系の一方の系とされ、複数の所定系が前記経系及び緯系の他方の系とされて前記複数の光ファイバの各々の側面から光を射出可能に織られ、かつ前記複数の光ファイバの長手方向が車両の上下方向を向き、かつ前記複数の光ファイバが車両の走行方向に沿うように配列された光ファイバ織物と、

各々から照射された光が少なくとも1本の光ファイバの端部に入射するように、前記複数の光ファイバの端部の各々に対応して配列された複数の光源と、

前記帯画像の各画素の画素値に応じた光が前記複数の光源の各々から照射されるように、前記変換部で変換された帯画像毎に前記複数の光源を制御する制御部と、を備えている。

【0008】

本発明によれば、車両周辺が連続撮影されて複数画像が得られる。変換部は、複数画像の各画像の少なくとも一部分を、複数画素が車両走行方向に配列された帯画像に各々変換する。また、光ファイバ織物は、複数の光ファイバが経系または緯系として所定系と共に織られ、かつ複数の光ファイバの端部が所定方向に配列されると共に、複数の光ファイバの配列方向が車両の走行方向となるように配列される。また、複数の光ファイバの端部には、各々から照射された光が入射するように複数の光源が配列される。制御部は、帯画像の各画素の画素値に応じた光が照射されるように、変換部で変換された帯画像毎に複数の光源を制御する。これにより、帯画像毎に複数の光源が制御され、光ファイバ織物において少なくとも光の明るさの大小の移動によって、車両の周辺状況を提供することができる。

【0009】

前記帯画像は、請求項2に記載したように、各画素が明るさ及び色の少なくとも一方を示す画素値によって表すことができる。このように、帯画像を明るさ及び色の少なくとも一方を示す画素値によって表すことで、乗員に対して、より詳細に車両の周辺状況を提供することができる。

【0010】

前記変換部は、請求項3に記載したように、前記複数画像の各画像を複数の領域に分割した分割領域の各々の画像を合成した合成画像を前記帯画像に変換する。従って、画像に部分的に特徴を有する場合であっても、その特徴を反映させて車両の周辺状況を提供することができる。

【0011】

また、請求項4に記載したように、車両の乗員に速度感を与えることを示す情報を取得する速度感情報取得部をさらに備え、前記変換部は、前記速度感情報取得部で前記速度感

10

20

30

40

50

を与えることを示す情報を取得したときに、予め定めた所定間隔の光点が前記帯画像毎に移動するように所定間隔の光点を前記帯画像に合成することができる。このように、光点が移動するように帯画像に合成して、光ファイバ織物による光を提供することで、乗員に速度感を与えることができる。

【0012】

さらに、請求項5に記載したように、車両の周辺状況を示す情報を取得する周辺状況情報取得部をさらに備え、前記変換部は、前記周辺状況情報取得部で取得した車両の周辺状況を示す情報に基づいて乗員へ注意喚起が必要になったときに、前記帯画像に予め定めた色を付与することができる。このように、帯画像に色を付与して、光ファイバ織物による光を提供することで、乗員へ注意喚起を促すことができる。

10

【0013】

請求項6に記載の発明の車両用表示方法は、

車両周辺を連続撮影して得られた複数画像について、前記複数画像の各画像の少なくとも一部分を、複数画素が車両走行方向に配列された帯画像に各々変換し、

複数の光ファイバが経系及び緯系の一方の糸とされ、複数の所定糸が前記経系及び緯系の他方の糸とされて前記複数の光ファイバの各々の側面から光を射出可能に織られ、かつ前記複数の光ファイバの長手方向が車両の上下方向を向き、かつ前記複数の光ファイバが車両の走行方向に沿うように配列された光ファイバ織物に、各々から照射された光が少なくとも1本の光ファイバの端部に入射するように、前記複数の光ファイバの端部の各々に対応して配列された複数の光源を、前記帯画像の各画素の画素値に応じた光が照射されるように、前記変換された帯画像毎に制御する

20

ことを含む。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように本発明によれば、乗員に車両の周辺状況を伝えることができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態に係る車載装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】光ファイバファブリックの構成の一例を示すブロック図である。

30

【図3】画像変換処理により得られる画像の一例を示す説明図である。

【図4】車両の周辺状況を抽象化する画像処理の一例を示す説明図である。

【図5】画像処理ECUで実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】車両の周辺状況が表示される過程の一例を示すイメージ図である。

【図7】車両の周辺状況が表示される光ファイバファブリックの一例を示すイメージ図である。

【図8】車両の周辺状況が表示される光ファイバファブリックの一例を示すイメージ図である。

【図9】撮像画像に基づいて光ファイバファブリックへ光を投影させる変形例の説明図である。

40

【図10】第2実施形態に係る車載装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図11】ドライバに与える速度感の説明図である。

【図12】速度感をドライバに提供するための光ファイバファブリックの一例を示すイメージ図である。

【図13】速度感をドライバに提供するための光ファイバファブリックの一例を示すイメージ図である。

【図14】第2実施形態に係る画像処理ECUで実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図15】第3実施形態に係る画像処理ECUで実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

50

【発明を実施するための形態】**【0016】**

以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。

【0017】

(第1実施形態)

図1には本実施形態に係る車載装置10の構成が示されている。なお、車載装置10は本発明に係る車両用表示装置の一例である。車載装置10は車両に搭載され、乗員(例えば、運転者、以下、ドライバという)へ車両の周辺状況を示す情報を提供する装置である。

【0018】

車載装置10は、画像処理ECU12、車載カメラ26、プロジェクタ28、結束帯30及び光ファイバファブリック32を含んでいる。

【0019】

図1に示すように、画像処理ECU12は、CPU14、RAM16、画像変換プログラム20を記憶する不揮発性の記憶部としてのROM18、および入出力インタフェース部(I/O)22を備え、これらがバス24を介して互いに接続されている。I/O22には、車載カメラ26およびプロジェクタ28が接続される。車載カメラ26は、車両の周辺状況を得るために車両の周辺を撮像する。なお、本実施形態では、車載カメラ26は、車両の右側方の周辺状況を撮像可能に設けられ、車両の右側方の周辺画像を示す画像信号を出力する場合を説明する。また、プロジェクタ28は、画像処理ECU12から出力される画像信号に応じた画像の光を、結束帯30を介して車両室内に設けられた光ファイバファブリック32に投影するための装置である。

【0020】

画像処理ECU12は、画像変換プログラム20がROM18から読み出されてRAM16に展開され、展開された画像変換プログラム20がCPU14によって実行されることで、車両の周辺状況を示す撮像画像を、プロジェクタ28により光ファイバファブリック32へ投影する画像に変換する変換部、及びプロジェクタ28を制御する制御部として動作する。

【0021】

また、I/O22には、運転支援システム33が接続されている。運転支援システム33は、ドライバによる車両の運転を支援する運転支援処理を行う。運転支援システム33は、運転支援処理を行うことを示す情報を出力することができる。例えば、ドライバの手動運転中に、車両の挙動に応じて運転支援システム33が自動的に介入して自動操舵等の運転支援処理を行うことができる。また、運転支援システム33は、乗員が運転の主権を車両側へ委ね、運転支援システム33により車両の運転がなされる高度モードにも設定することができる。

【0022】

図2には、光ファイバファブリック32の構成の一例が示されている。光ファイバファブリック32は、経緯の一方の糸として、少なくとも一部に光ファイバが含まれるように、糸及び光ファイバが組み合わせて織られた織物である。図2に示すように、本実施形態の光ファイバファブリック32は、経糸に光ファイバ32Fb及び緯糸に予め定めた所定糸32Stを用いて、光ファイバ32Fbおよび所定糸32Stが共に織られた場合を示している。光ファイバ32Fbの一端部は、光ファイバ32Fbの織られた配列順序に従って一次元方向に配列されるように結束帯30で纏められる。結束帯30では、一次元方向に配列された光ファイバ32Fbの一端部が光入射部30Aとされる。この光入射部30Aには、プロジェクタ28により1次元画像が投影される。

【0023】

光入射部30Aにプロジェクタ28により1次元画像が投影されることで、1次元画像の配列に従って、光ファイバファブリック32における複数の光ファイバ32Fbで2次元の面に展開されて、面画像として車両室内へ提供される。つまり、光ファイバ32Fb

10

20

30

40

50

の各々による線画像が並べられた面により画像が車両室内に提供される。

【0024】

光ファイバファブリック32は、座席シート及びドアトリムの車両室内側表面等のインテリアの表面部分に設けられるファブリック（布地または織物）に用いることができる。この場合、光ファイバファブリック32には、インテリアの表面部分に設けられるファブリックの糸を所定糸として用いることができる。光ファイバFbは光軸方向と交差する方向の光の透過性が高いので、光ファイバファブリック32は、光ファイバ32Fbと共に織られた所定糸によって、インテリアの表面部分に設けられた他のファブリックと同様に目視される。本実施形態では、ドライバの座席シートが車両の右側に設けられ、ドライバ側、つまり車両の走行方向右側のドアトリムの表面に、光ファイバファブリック32を設けた場合を一例として説明する。また、光ファイバファブリック32は、光ファイバ32Fbの長手方向が車両の上下方向に沿うように車両の走行方向右側のドアトリムの表面に設けられる。

10

【0025】

なお、光ファイバファブリック32の構成は図2に示す構成に限定されるものではなく、公知の他の構成を採用してもよい。また、光ファイバファブリック32をドアトリムに設けることに限定されない。例えば、左側のドアトリムに設けてもよく、車両室内の表面部の何れに設けてもよい。

【0026】

ここで、画像処理ECU12で動作する変換部及び制御部について説明する。図3には、画像処理ECU12で実行される画像変換処理により得られる画像の一例が示されている。なお、図3に示す矢印UP、および矢印FRは、車両上下方向上側、および車両前後方向前側を示す。

20

【0027】

変換部として動作する画像処理ECU12は、図3に示すように、撮像画像34を、プロジェクタ28により光ファイバファブリック32の光ファイバ32Fbの一端部である光入射部30Aへ1次元画像として投影させるための帯画像38に変換する。なお、帯画像38の画像上下方向の長さは、結束帯30における光入射部30Aの幅に相当する幅、つまりプロジェクタ28により投影される光ファイバ32Fbの直径に対応する。また、撮像画像34から帯画像38への変換は、画像上下方向の1画素に相当する1ライン分の明るさ及び色の何れかの画像成分の平均処理、加算処理、積算処理および間引き処理の少なくとも1つの処理を含む画像合成処理を実行することができる。なお、画像処理ECU12は、画像のコントラストの強調処理および色の強調処理を実行することができる。

30

【0028】

ところが、2次元画像である撮像画像34を1次元画像に変換する際に、画像上下方向の全ての画像成分をそのまま用いて変換したとき、撮像画像34に含まれる車両の周辺状況が反映されない場合がある。例えば、撮像画像34の色成分を単純に加算することにより1次元画像へ変換すると、画像上下方向の1画素に相当する1ライン分の明るさ及び色の何れかの画像成分が合計されて、明るい白色側に偏る傾向になり、車両の周辺状況における明るさ及び色合いの少なくとも一方の反映に乏しい場合がある。

40

【0029】

そこで、本実施形態では、撮像画像34を複数に分割し、分割した画像の各々を用いて、車両の周辺状況を1次元画像に好適に抽象化する画像処理を実行する。この車両の周辺状況を1次元画像に好適に抽象化する画像処理について具体的に説明する。

【0030】

図4には、2次元画像を1次元画像好適に抽象化する画像処理による画像の一例が示されている。

【0031】

図4(A)に示すように、本実施形態では、撮像画像34を上下方向に3つに分割し、分割した上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cを用いて車

50

両の周辺状況が抽象化される。撮像画像34を上中下に3分割することは、撮像画像34の上部、中部および下部の各々に独立して車両の周辺状況が含まれた風景が含まれることを考慮するためである。例えば、撮像画像34の上部である上部分割画像34Aは、天空を含む画像が支配的となり、夕日等による風景が反映される。また、撮像画像34の中部である中部分割画像34Bは、樹木等を含む画像が支配的となり、その場の環境に応じた風景が反映される。さらに、撮像画像34の下部である下部分割画像34Cは、車両に近い周辺状況による画像が支配的となり、路面、他の車両およびガードレール等による風景が反映される。

【0032】

これらの上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cの各々を用いて車両の周辺状況が抽象化される。具体的には、図4(B)に示すように、これらの上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cの各々は、画像上下方向の1画素に相当する1ライン分の明るさ及び色の何れかの画像成分の平均処理、加算処理、積算処理および間引き処理の少なくとも1つの処理を含む画像合成処理が実行されることにより、帯画像38に対応する幅画像36A、36B、36Cへ変換される。変換された幅画像36A、36B、36Cは、重ねられて同一位置の画素について、明るさ及び色の何れかの画像成分の平均処理、加算処理、積算処理および間引き処理の少なくとも1つの処理を含む画像合成処理が実行されることにより、図4(C)に示すように、帯画像38へ変換される。これにより、撮像画像34を上下方向に3つに分割した各分割画像で支配的な車両の周辺状況としての風景が反映され、さらに明るさ及び色合いが反映された帯画像38を得ることができる。

【0033】

そして、画像処理ECU12は、制御部として動作して帯画像38の画像信号による各画素の画素値に応じた光が光ファイバに照射されるようにプロジェクタ28を制御する。つまり、画像処理ECU12は、変換した1次元画像の画像信号をプロジェクタ28に出力することで、1次元画像を、プロジェクタ28により光入射部30Aへ投影させる。従って、プロジェクタ28により投影された1次元画像の光が光ファイバファブリック32で表示され、車両の周辺状況が車両室内へ提供される。

【0034】

従って、車両の走行に伴って連続して撮像される車両の周辺状況を示す複数の撮像画像34に応じた複数の帯画像38の各々が時系列に提供されることにより、夕日等による風景によるその場の雰囲気を提供でき、樹木等または他の車両およびガードレール等の移動による走行感をドライバに提供できる。

【0035】

上記の車両の周辺状況を抽象化する画像処理では、撮像画像34、上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cの少なくとも1つの画像について、コントラストの強調処理および色の強調処理の何れかを実行することができる。コントラストの強調処理は、コントラストを強めたり弱めたりする処理であり、色の強調処理は、色数を増減させたり指定色の濃度を増減させたりする処理である。

【0036】

なお、画像処理ECU12は本発明における制御部および変換部の一例に対応する。なお、画像変換プログラム20は車両用表示装置のプログラムの一例である。また、プロジェクタ28は本発明における複数の光源の一例である。また、光ファイバファブリック32は、本発明における光ファイバ織物の一例である。

【0037】

次に、本実施形態の作用として、車載装置10が搭載された車両において、例えばイグニッションスイッチがオンされている間、画像処理ECU12で動作される画像変換処理について、図5に示すフローチャートを参照して説明する。

【0038】

例えば、運転支援システム33を利用して、ドライバが運転の主権を車両側へ委ねるケ

10

20

30

40

50

ースでは、車両の走行に伴って時々刻々と変化する車両の周辺状況が、ドライバにより認識されることが特に好ましい。例えば、運転の主権が車両側へ委ねられている場合、ドライバは手動で車両を運転するときに集中力を維持した状態に比べて集中力が低下した状態である場合がある。このように集中力が低下した状態のときに、車両の周辺状況をドライバに認識させるために、光ファイバファブリック32を用いることは好適である。

【0039】

画像処理ECU12は、図5に示す画像変換処理のステップ100において、車両右側方の周辺状況の画像(撮像画像34)を車載カメラ26から取得する。次のステップ102では、撮像画像34を分割(本実施形態では、撮像画像34を上中下に3分割)するための画像領域が設定される。これによって、撮像画像34を上中下に3分割した上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cを得ることができる。

10

【0040】

次に、画像処理ECU12は、上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cの各々について、ステップ104で予め定めたコントラストの強調処理を実行し、次のステップ106で予め定めた色の強調処理を実行する。

【0041】

次に、画像処理ECU12は、ステップ108で、上部分割画像34A、中部分割画像34Bおよび下部分割画像34Cを幅画像36A、36B、36Cの各々へ変換する画像合成処理を実行し、次のステップ110で、幅画像36A、36B、36Cの各々を用いて帯画像38に変換する。

20

【0042】

次に、画像処理ECU12は、ステップ108で帯画像に変換し、次のステップ110で画像信号を出力する。次に、画像処理ECU12は、ステップ114へ処理を移行し、例えば自車両のイグニッションスイッチがオフされたか否か等に基づいて、本処理ルーチンの終了指示がなされたか否かを判断する。ステップ114で否定判断された場合はステップ100に戻り、処理を繰り返し、肯定判断された場合、本処理ルーチンを終了する。

【0043】

図6には、画像変換処理が実行され、光ファイバファブリック32に車両の周辺状況が表示される過程の一例が示されている。また、図7および図8には、車両の周辺状況が表示される光ファイバファブリック32のイメージを示す。

30

【0044】

図6(A)に示すように、自車両40の周辺状況として、自車両40の前方右側方を走行中の第1車両42および自車両40の後方右側方を走行中の第2車両44を含む状況が、車載カメラ26で撮像される。つまり、図6(B)に示すように、撮像画像34には、第1車両42を示す第1車両画像42Xおよび第2車両44を示す第2車両画像44Xが含まれる。撮像画像34は、幅画像36A、36B、36Cへ変換され、帯画像38へ変換される。帯画像38には、第1車両42を示す第1画像42Yおよび第2車両44を示す第2画像44Yが含まれる。

【0045】

そして、帯画像38を示す画像信号はプロジェクタ28へ出力され、プロジェクタ28による画像の光が光入射部30Aへ照射されることで、帯画像38が光ファイバファブリック32の光入射部30Aに投影される。これにより、図6(C)に示すように、光ファイバファブリック32において、帯画像38である1次元画像が光ファイバの長さ方向に展開されることで2次元の面に展開されて、面画像として車両室内へ提供される。つまり、図7に示すように、光ファイバファブリック32によって光ファイバ32Fbによる線画像が並べられた面、つまり第1車両42を示す第1面画像42Z及び第2車両44を示す第2面画像44Zが、ドライバへ提供される。

40

【0046】

ここで、自車両40の周辺状況は、自車両40の走行に応じて時々刻々と変化する。図8に示すように、第1車両42が車載カメラ26の画角から外れ、第2車両44が自車両

50

40に接近する自車両40の周辺状況では、第2面画像44Zがドライバへ提供される。この際、時々刻々と変化する自車両40の周辺状況下では、図7に示す第1面画像42Zが徐々に車両前方へ向けて小さくなると共に、第2面画像44Zが徐々に車両前方へ向けて大きくなるように、変化される第1面画像42Zおよび第2面画像44Zが徐々にドライバへ提供されて、図8に示す光ファイバファブリック32による画像の提供に至る。

【0047】

このように、周辺状況を第1車両42及び第2車両44を示す線画像の増減による面画像で表現することで、第1車両42が自車両40から離間する状況および第2車両44が自車両40に接近する状況を、ドライバに直感的に認識させることができる。

【0048】

光ファイバファブリック32による画像の提供では、プロジェクタ28により、画像の光の明るさのみを調整した帯画像38を光入射部30Aへ照射するようにすることができる。つまり、光ファイバファブリック32は、明るさの大小によって自車両40の周辺状況を提供でき、連続して取得した撮像画像34に応じて明るさの大小部分が移動されることで、自車両40の周辺状況を提供できる。

【0049】

また、プロジェクタ28により、色を含む帯画像38を光入射部30Aへ照射することにより、自車両40の周辺状況を、色を伴う情報として提供することができる。つまり、光ファイバファブリック32は、色を伴って自車両40の周辺状況を提供でき、夕日や車両の色等の色に関係する自車両40の周辺状況を提供できる。

【0050】

以上説明したように、本実施形態では、車両の周辺状況として車載カメラ26により撮像された2次元画像である撮像画像34を1次元画像である帯画像38に画像変換し、その帯画像38をプロジェクタ28により光ファイバファブリック32の光入射部30Aに投影する。光ファイバファブリック32では、帯画像38である1次元画像が光ファイバの長さ方向に展開された面画像として車両室内へ提供される。

【0051】

従って、プロジェクタ28により、光の明るさによる帯画像38を光ファイバファブリック32へ提供することで、明るさの大小によって自車両40の周辺状況を提供でき連続した撮像画像34に応じて明るさ部分が移動されることで、自車両40の周辺状況を提供できる。例えば、車両の走行に伴って連続して撮像される複数の撮像画像34に含まれる樹木等または他の車両およびガードレール等を示す光の明るさの移動によって、走行感をドライバに提供できる。

【0052】

また、撮像画像34に含まれる色を含めて帯画像38を光ファイバファブリック32へ提供することで、夕日等による風景によるその場の雰囲気を提供でき、樹木等または他の車両を、光ファイバファブリック32による面画像として抽象化してドライバに提供できる。

【0053】

さらに、本実施形態では、2次元画像から1次元画像に変換する際、変換された画像が白色側に偏り、車両の周辺状況が示す明るさ及び色合いの反映に乏しくなることを抑制するために、撮像画像を分割して、車両の周辺状況を抽象化する画像処理を実行する。この画像処理では、分割した画像の各々で幅画像に変換し、変換した幅画像から帯画像を求める。このように分割した画像の各々を用いた合成画像によって、車両の周辺状況として明るさ及び色合いの少なくとも一方が反映された光による面画像を光ファイバファブリック32により提供することができる。

【0054】

さらにまた、本実施形態では、運転支援システム33を利用して、ドライバが運転の主権を車両側へ委ねた場合であって、ドライバは手動で車両を運転するときに集中力を維持した状態に比べて集中力が低下した状態であっても、車両の走行に伴って時々刻々と変化

10

20

30

40

50

する車両の周辺状況が、光ファイバファブリック 3 2 により提供されるので、ドライバは、車両の周辺状況を容易に認識することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、車載カメラ 2 6 によって、右側方の車両の周辺状況を撮像した場合を説明したが、車両の周辺状況は車両の右側方に限定されるものではない。例えば、車両の周辺状況は車両の左側方でもよく、車両の後方でもよく、これらの組み合わせでもよい。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態では、撮像画像 3 4 を 3 分割した場合を説明したが、撮像画像 3 4 を 3 分割することに限定されるものではなく、2 分割でもよく、4 分割以上でもよい。また、本実施形態では、撮像画像 3 4 を分割した画像を用いる場合を説明したが、撮像画像 3 4 の一部画像を抽出して分割画像として用いてもよい。さらに、本実施形態では、撮像画像 3 4 を分割した場合を説明したが、分割した分割画像の一部が他の分割画像の一部と重複するように分割画像を定めてもよい。

【 0 0 5 7 】

さらに、本実施形態では、撮像画像 3 4 を上中下に 3 分割した分割画像の各々を対象として、コントラストの強調処理および色の強調処理を実行したが、上部分割画像 3 4 A , 中部分割画像 3 4 B および下部分割画像 3 4 C の少なくとも 1 つを対象としてもよい。また、上記では、撮像画像 3 4 を分割した後に、コントラストの強調処理および色の強調処理を実行したが、撮像画像 3 4 を対象としてもよい。さらに、画像合成処理の実行後の合成画像を対象としてもよい。

【 0 0 5 8 】

さらにまた、本実施形態では、車両の周辺状況を抽象化する画像処理で、撮像画像 3 4 を複数に分割し、分割した画像の各々に画像処理を実行して帯画像 3 8 を得る場合を説明したが、撮像画像 3 4 から帯画像 3 8 に変換し、投影することに限定されない。例えば、図 9 に示すように、撮像画像 3 4 を光入射部 3 0 A の幅方向の長さより長い長さの帯画像 3 8 A に変換し、帯画像 3 8 A の一部を光ファイバ 3 2 F b の一端である光入射部 3 0 A に投影してもよい。この場合、帯画像 3 8 A と光入射部 3 0 A との相対位置を移動可能に構成することで、撮像画像 3 4 の上部、中部および下部の各々に含まれる上下方向に依存する風景が示す車両の周辺状況を調整することができる。

【 0 0 5 9 】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態を説明する。なお、第 2 実施形態は、第 1 実施形態と同様の構成のため、同一構成については同一符号を付して説明を省略する。なお、第 2 実施形態は、自車両が走行する際における速度感をドライバに提供する場合に本発明を適用したものである。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 には本実施形態に係る車載装置 1 0 の構成が示されている。車載装置 1 0 は、画像処理 E C U 1 2、通信器 2 5、車載カメラ 2 6、プロジェクタ 2 8、結束帯 3 0 及び光ファイバファブリック 3 2 を含んでいる。

【 0 0 6 1 】

通信器 2 5 は、自車両 4 0 と外部装置との間で情報を授受するための通信装置である。通信器 2 5 の一例には、D S R C (Dedicated Short Range Communications) の狭域通信による無線通信器等の路車間通信により道路の状況を受信する装置が挙げられる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、通信器 2 5 により、車両の周辺状況を示す情報を受信し、受信した車両の周辺状況を示す情報が画像処理 E C U 1 2 により取得される。車両の周辺状況を示す情報はドライバに速度感を与えるための情報を含むことができる。ドライバに速度感を与えるための情報の一例には、走行速度を制限する速度規制情報、および道路の勾配に応じて走行速度の加速または減速を認識させるための情報が挙げられる。

【0063】

ところで、ドライバは、走行速度を認識しつつ自車両40を走行させている。ところが、例えば、坂道では、ドライバが意図せずに自車両40が増速または減速する場合がある。そこで、図11に示すように、ドライバが意図しない自車両40の増減速について速度感を注意喚起するための表示を路面に施すことで、ドライバに速度感を与えることができる。

【0064】

図11に示すように、平坦路50から下り坂路52へ自車両40が走行する場合、平坦路50には所定間隔aで路面に表示が施され、下り坂路52では所定間隔aより短い所定間隔b ($a > b$) で路面に表示が施される。これにより、ドライバは、下り坂路52で自車両40が走行する場合に、増速感を抱き、意図しない自車両40の増速を抑制できる。

【0065】

本実施形態では、簡便に速度感をドライバに提供するために、路面に表示を施すことなく、光ファイバファブリック32により速度感をドライバに提供する。

【0066】

図12および図13には、速度感をドライバに提供するための光ファイバファブリック32のイメージが示されている。図12は、所定間隔で光を表示させることで速度感をドライバに提供する光ファイバファブリック32を示している。図13は、図12に比べてさらに速度感をドライバに提供する光ファイバファブリック32を示している。

【0067】

図12に示すように、所定期間に所定間隔L1で、例えば白色の光点60が、車載カメラ26の撮像画像34による帯画像38に合成される。合成された帯画像38-1は、光ファイバファブリック32において光ファイバ32Fbの発光により線画像60Aとして所定間隔L1Aで発光される。また、所定時間後には、現在の車速または予め定めた車速に応じた所定距離L2の位置で光点62が、帯画像38に合成される。合成された帯画像38-2は、光ファイバファブリック32において光ファイバ32Fbの発光により線画像62Aとして所定間隔L1Aでかつ線画像60Aから所定距離L2Aだけ離れた位置で発光される。このように、線画像が光ファイバファブリック32において移動されることにより、速度感をドライバに提供できる。

【0068】

ところで、ドライバに提供する速度感は、注意喚起を含む場合がある。本実施形態では、速度感を強調してドライバに提供することができる。

【0069】

図13に示すように、本実施形態では、所定時間後に提供する光点62による線画像62Aの所定距離L2Aの長さを、提供する速度感に応じて増減することができる。つまり、例えば増速感をドライバに提供する場合、所定時間後に、所定距離L2より長い位置で光点64が、帯画像38に合成される。合成された帯画像38-2Aは、線画像64Aとして所定間隔L1Aでかつ線画像60Aから所定距離L3Aだけ離れた位置で発光される。このように、線画像が光ファイバファブリック32において移動されることにより、さらに速度感をドライバに提供できる。なお、減速感をドライバに提供する場合には、所定距離L2より短い位置で光点64が、帯画像38に合成されるようにすればよい。

【0070】

次に、本実施形態の作用を説明する。本実施形態では、画像処理ECU12で実行される処理として、図5に示すフローチャートによる画像変換処理に代えて図14に示すフローチャートによる画像変換処理が実行される。

【0071】

画像処理ECU12は、図14に示す画像変換処理のステップ120において、車両の周辺状況を示す情報を、通信器25から取得する。次のステップ122では、取得した周辺状況を示す情報に、ドライバに速度感を与えるための情報を含むか否かが判断され、否定判断された場合はステップ124へ処理が移行される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

ステップ 1 2 4 では、図 5 に示すステップ 1 0 0 ~ ステップ 1 1 2 の処理と同様に、画像変換処理が実行された後に、ステップ 1 3 8 へ処理が移行される。なお、ステップ 1 2 4 の処理は、図 5 に示すステップ 1 0 0 ~ ステップ 1 1 2 の処理と同様であるため、説明を省略する。ステップ 1 3 8 では、図 5 に示すステップ 1 1 4 の処理と同様に、例えば自車両のイグニッションスイッチがオフされたか否か等に基づいて、本処理ルーチンの終了指示がなされたか否かを判断する。ステップ 1 3 8 で否定判断された場合はステップ 1 2 2 に戻り、肯定判断された場合、本処理ルーチンを終了する。

【 0 0 7 3 】

一方、ステップ 1 2 2 で、肯定判断された場合にはステップ 1 2 6 へ処理が移行される。ステップ 1 2 6 では、ドライバに速度感を与えるための情報に基づいて、ドライバへ提供する速度感を強調するか否かが判断される。例えば、走行速度を制限する速度規制情報を通信器 2 5 から取得した場合、車速が制限速度を超える際に減速感を強調することができる。

10

【 0 0 7 4 】

ステップ 1 2 6 で否定判断された場合には、ステップ 1 3 0 で、帯画像 3 8 に合成するための光点 6 0 について、所定間隔 L 1、現在の車速または予め定めた車速に応じた所定距離 L 2 および位置が設定される（図 1 2 参照）。一方、ステップ 1 2 6 で肯定判断された場合には、ステップ 1 2 8 で、速度感を強調するために、帯画像 3 8 に合成するための光点 6 0 について、所定間隔 L 1、強調する増減速に応じた所定距離 L 3 および位置が設定される（図 1 3 参照）。

20

【 0 0 7 5 】

次に、ステップ 1 3 2 では、ステップ 1 2 8 またはステップ 1 3 0 で設定された光点 6 0 を、帯画像 3 8 に合成する画像変換処理が実行される。このステップ 1 3 2 では、図 5 に示すステップ 1 0 0 ~ ステップ 1 1 2 の処理が実行される。この際、図 5 に示すステップ 1 1 0 の処理の後に、帯画像 3 8 に光点 6 0 を合成する処理を実行する。次のステップ 1 3 4 では、次に帯画像 3 8 に合成する光点 6 2 の位置を算出し設定する。このステップ 1 3 4 では、ステップ 1 2 8 またはステップ 1 3 0 で設定した現在の車速または予め定めた車速に応じた所定距離 L 2 または L 3 により次に合成する光点の位置が算出されて設定される。

30

【 0 0 7 6 】

次のステップ 1 3 6 では、速度感の提供を終了するか否かが判断され、肯定判断された場合にはステップ 1 3 8 へ処理が移行され、否定判断された場合には、ステップ 1 3 2 へ処理が戻される。このステップ 1 3 6 の判断は、ステップ 1 2 0 で取得したドライバに速度感を与えるための情報に基づいて判断することができる。例えば、ドライバに速度感を与える所定時間を定めた情報を取得するようになれば、ステップ 1 3 6 では所定時間を経過したか否かを判断すればよい。また、速度感の提供を終了することを示す情報を取得する場合、ステップ 1 3 6 で、通信器 2 5 から情報を取得し、取得した情報に速度感の提供を終了することを示す情報が含まれるか否かを判断すればよい。

【 0 0 7 7 】

以上説明したように、本実施形態では、光ファイバファブリック 3 2 により、時系列に移動する所定間隔の光（線画像）を提供することによって、ドライバに速度感を提供することができる。また、移動する所定間隔の光について、移動量を増減することによって、速度感を強調することができる。

40

【 0 0 7 8 】

なお、本実施形態では、通信器 2 5 により車両の周辺状況を示す情報を取得する場合を説明したが、車両の周辺状況を示す情報の取得は、通信器 2 5 および通信器 2 5 を設けることに限定されるものではない。例えば車両の周辺状況を示す情報をナビゲーションシステムにより取得してもよい。また、車載カメラの撮像画像 3 4 から車両の周辺状況を示す情報を抽出し、抽出した抽出画像が予め定めたドライバに速度感を与えるためのシーンに

50

一致するか否かを特定し、速度感を提供するか否かの判定に用いてもよい。

【0079】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態を説明する。なお、第3実施形態は、第1実施形態および第2実施形態と同様の構成のため、同一構成については同一符号を付して説明を省略する。

【0080】

次に、本実施形態の作用を説明する。本実施形態では、画像処理ECU12で実行される処理として、図14に示すフローチャートによる画像変換処理に代えて図15に示すフローチャートによる画像変換処理が実行される。

【0081】

画像処理ECU12は、図14に示す画像変換処理のステップ120と同様に、車両の周辺状況を示す情報を、通信器25から取得する。次のステップ140では、取得した周辺状況を示す情報に、注意喚起を示す情報を含むか否かを判別することにより注意喚起を実行するか否かが判断され、否定判断された場合はステップ124へ処理が移行される。注意喚起を示す情報の一例には、ドライバに対して車両外部から通知される情報が挙げられる。ステップ124では、図14に示す処理と同様に、画像変換処理が実行された後に、ステップ138へ処理が移行される。

【0082】

一方、ステップ140で、肯定判断された場合にはステップ142へ処理が移行される。ステップ142では、注意喚起を示す情報に対して予め定めた色(例えば、赤色または黄色)を、帯画像38に付加する画像変換処理が実行される。このステップ142では、図5に示すステップ100~ステップ112の処理が実行される。この際、図5に示すステップ110の処理の後に、帯画像38に注意喚起を示す情報に対して予め定めた色を、合成する処理を実行する。

【0083】

次のステップ144では、注意喚起を終了するか否かが判断され、肯定判断された場合にはステップ138へ処理が移行され、否定判断された場合には、ステップ142へ処理が戻される。このステップ144の判断は、図14に示すステップ136と同様に、注意喚起を示す情報に基づいて判断することができる。例えば、注意喚起を与える所定時間を定めた情報を取得するようにすれば、ステップ144では所定時間を経過したか否かを判断すればよい。また、注意喚起の提供を終了することを示す情報を取得する場合、ステップ144で、通信器25から情報を取得し、取得した情報に注意喚起の提供を終了することを示す情報が含まれるか否かを判断すればよい。

【0084】

以上説明したように、本実施形態では、光ファイバファブリック32により、注意喚起を示す情報を提供することによって、ドライバに注意喚起を促すことができる。

【0085】

上記実施形態では、プロジェクタ28により帯画像38を投影する場合を説明したが、本発明はプロジェクタ28による帯画像38の投影に限定されない。例えば、LED光源を一次元に配列したLEDアレイを有して、画像信号に応じて一次元に配列したLEDアレイの明るさ及び色の少なくとも一方を制御するようにしてもよい。

【0086】

手動運転にも適用可能である

また、上記実施形態では、運転支援システム33を備えて、ドライバによる車両の運転が支援される場合に本発明を適用した場合を説明したが、本発明は運転支援システム33を備えることに限定されない。例えば、ドライバが車両を手動運転する場合に本発明を適用してもよい。

【0087】

また、上記実施形態では、乗員の一例としてドライバについて説明したが、車両に搭乗している乗員に何れに対しても本発明は適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

また、上記実施形態では、光ファイバファブリック 3 2 を一か所に設けた場合を説明したが、複数箇所に設けて表示してもよい。

【 0 0 8 9 】

また、本実施の形態では、画像処理 E C U 1 2 で行われる処理の流れを示すプログラムを実行することにより行われる処理を説明したが、プログラムの処理をハードウェアで実現してもよい。

【 0 0 9 0 】

また、上記実施形態における画像処理 E C U 1 2 で行われる処理は、プログラムとして記憶媒体等に記憶して流通するようにしてもよい。

10

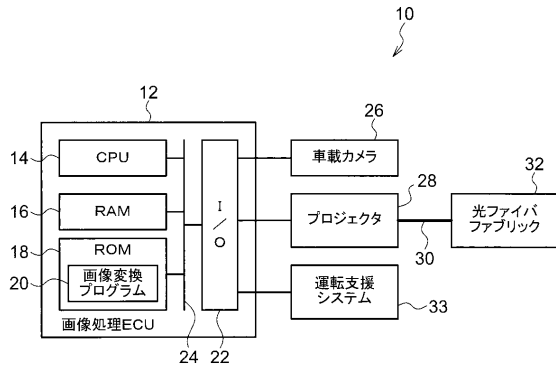
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

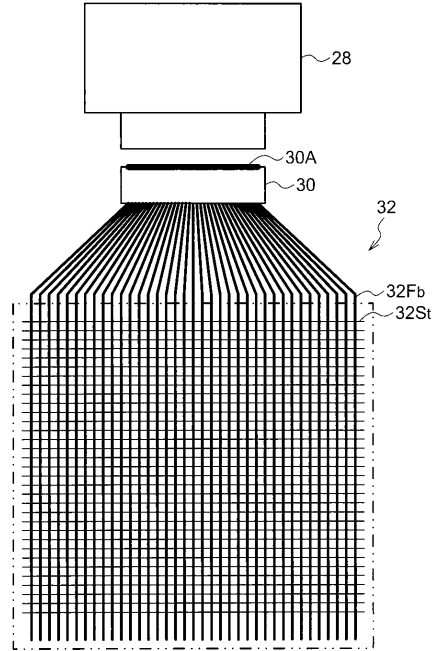
- 1 0 車載装置（車両用表示装置）
- 1 2 画像処理 E C U（変換部、制御部）
- 2 0 画像変換プログラム
- 2 5 通信器（速度感情報取得部、周辺状況情報取得部）
- 2 6 車載カメラ
- 2 8 プロジェクタ（複数の光源）
- 3 0 A 光入射部
- 3 2 光ファイバファブリック（光ファイバ織物）
- 3 4 撮像画像
- 3 4 A 上部分割画像
- 3 4 B 中部分割画像
- 3 4 C 下部分割画像
- 3 6 幅画像
- 3 8 帯画像

20

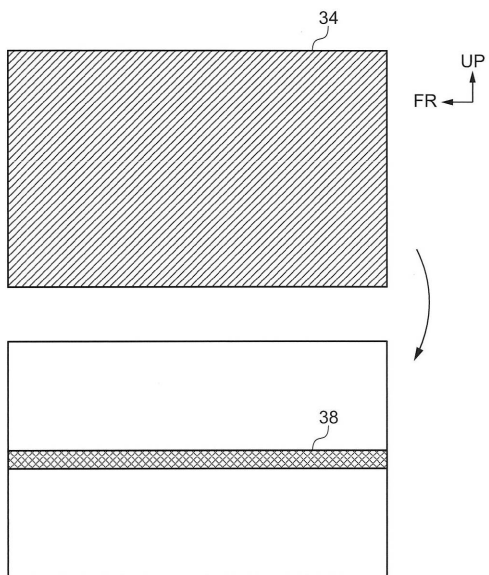
【図1】



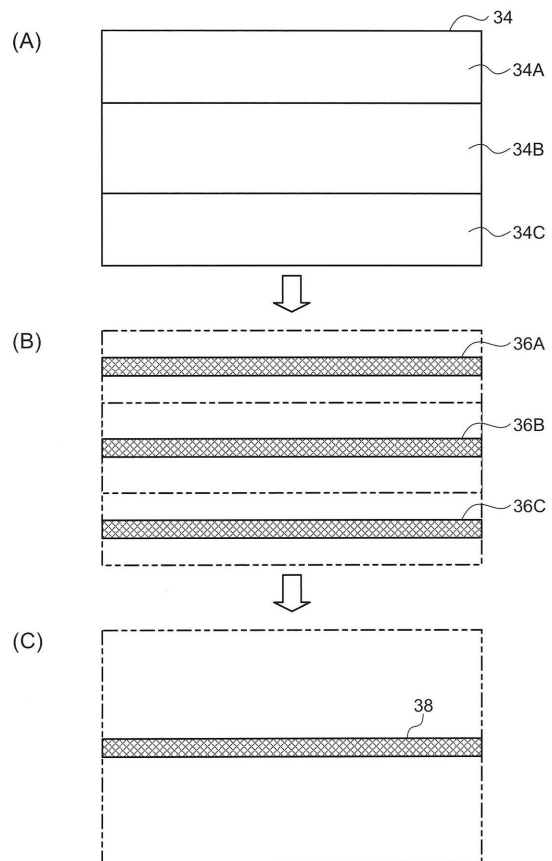
【図2】



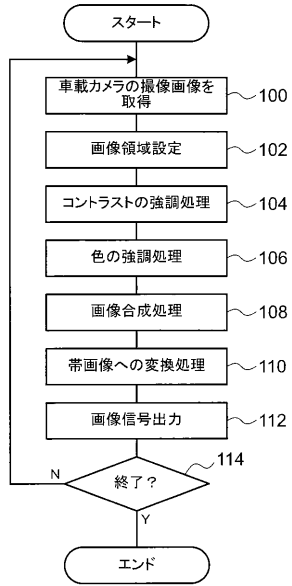
【図3】



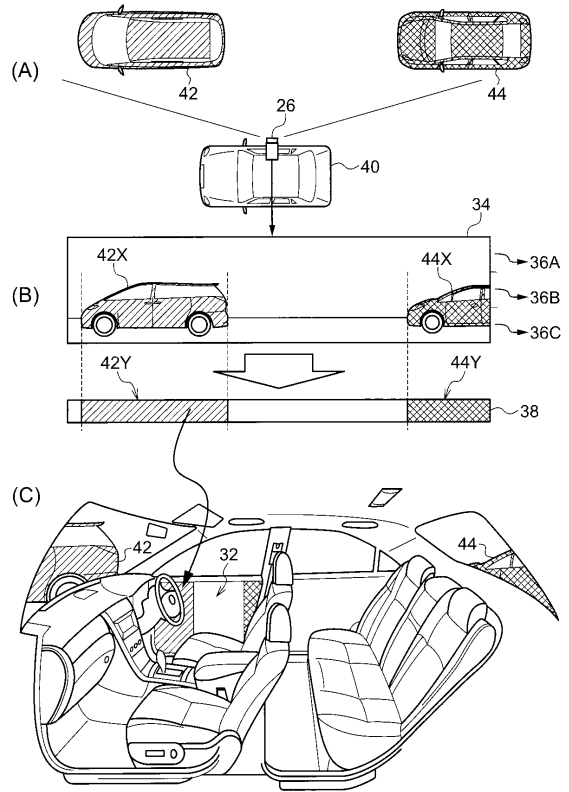
【図4】



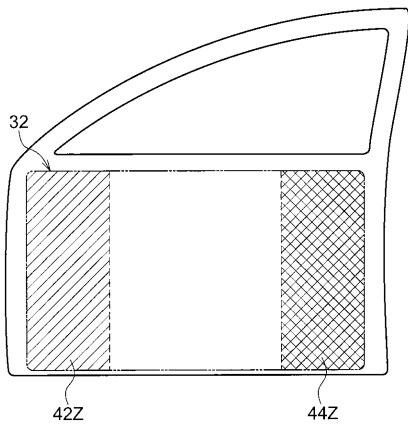
【図5】



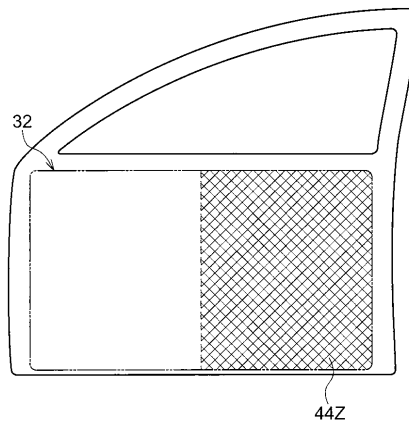
【図6】



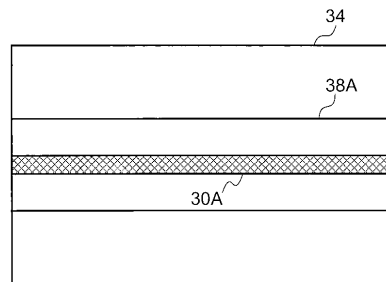
【図7】



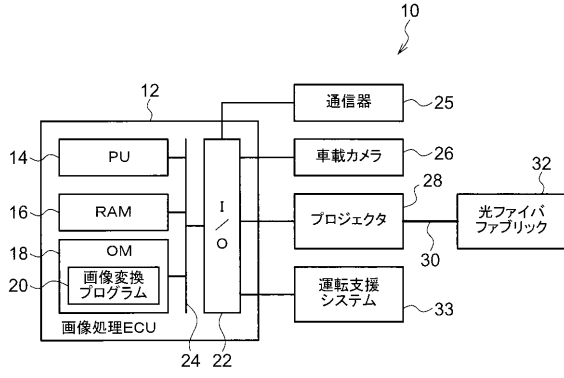
【図8】



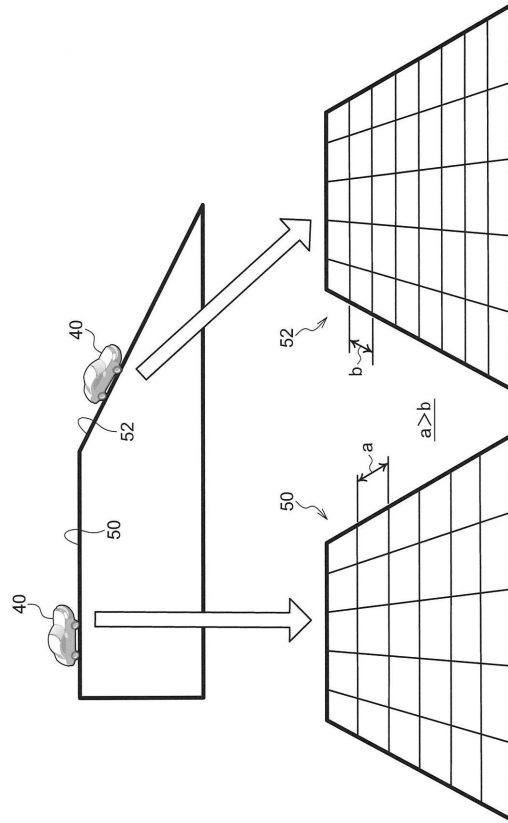
【図9】



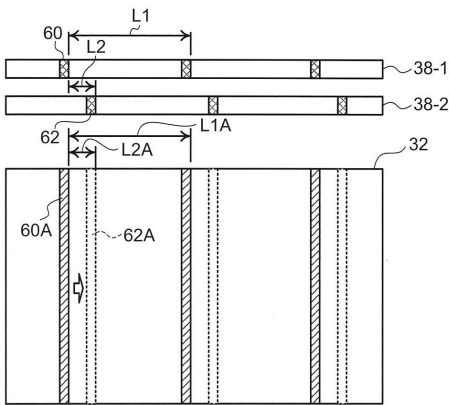
【図10】



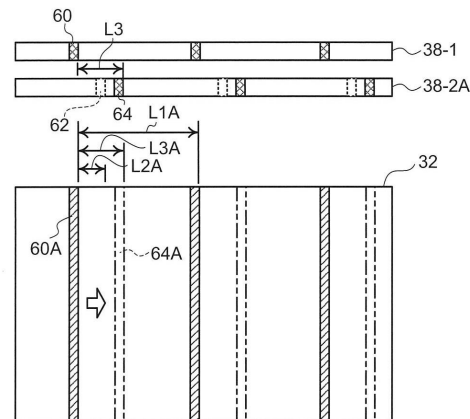
【図11】



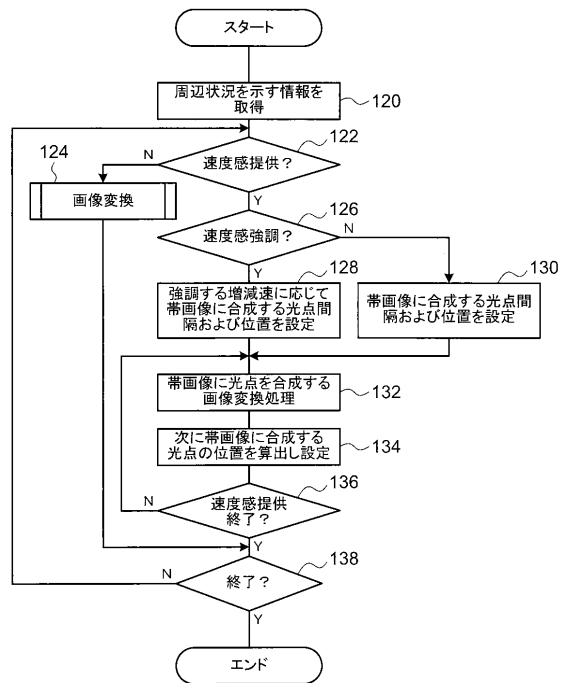
【図12】



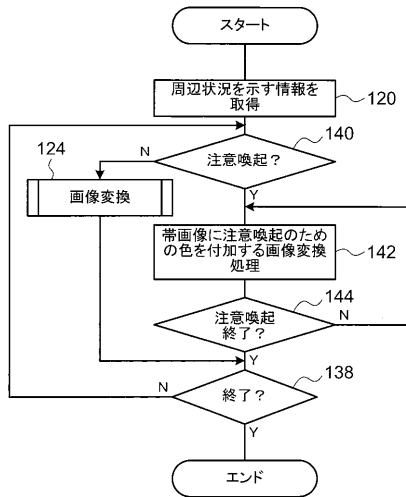
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-269586(JP,A)
特開平03-278106(JP,A)
特開2010-267573(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0302020(US,A1)
特開2001-151012(JP,A)
特開2006-039287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 11/02
B60R 1/00