

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-149628
(P2014-149628A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

| | | | | |
|-----------------------------|--|------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | テーマコード (参考) |
| G08G 1/16 (2006.01) | | G08G | 1/16 C | 5H181 |
| B60R 21/00 (2006.01) | | B60R | 21/00 626G | |
| B60R 1/00 (2006.01) | | B60R | 1/00 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-17406 (P2013-17406)
(22) 出願日 平成25年1月31日 (2013.1.31)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100088155
弁理士 長谷川 芳樹
(74) 代理人 100113435
弁理士 黒木 義樹
(74) 代理人 100116920
弁理士 鈴木 光
(72) 発明者 島山 善幸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 5H181 AA01 CC04 CC14 LL01 LL04
LL07 LL08 LL09 LL15

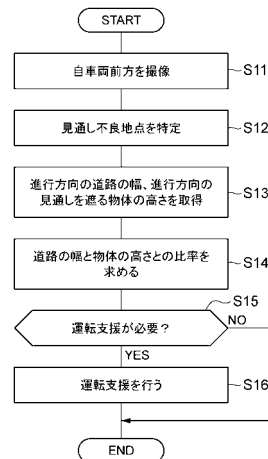
(54) 【発明の名称】 運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 運転支援の要否又は周辺画像の表示の要否をより適切に判定可能な、運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法を提供する。

【解決手段】 運転支援装置は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する見通し情報取得部12と、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の運転支援の要否を判定する運転支援判定部13とを備える。両者の比率は、進行方向における見通し(見開き)又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における運転支援の必要性を示している。両者の比率は、物体の高さの検出結果と比べて誤差が小さいので、運転支援の要否をより適切に判定することを可能にする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車両の進行方向の道路の幅と、前記進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する見通し情報取得部と、

前記道路の幅と前記物体の高さとの比率に基づいて、前記自車両の運転支援の要否を判定する運転支援判定部と、
を備える運転支援装置。

【請求項 2】

前記運転支援判定部は、前記物体の高さを前記道路の幅により除した値が大きいほど、前記運転支援が必要であると判定し易い、請求項 1 に記載の運転支援装置。

10

【請求項 3】

前記運転支援判定部は、前記物体の高さを前記道路の幅により除した値が設定閾値以上である場合には、前記運転支援が必要であると判定する、請求項 1 又は 2 に記載の運転支援装置。

【請求項 4】

前記物体は、前記道路に隣接して存在する物体又は前記道路に存在する物体である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

【請求項 5】

前記見通し情報取得部は、前記進行方向の見通しを遮る物体が存在する地点における前記道路の幅及び前記物体の高さを取得する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

20

【請求項 6】

前記見通し情報取得部は、画像検出又はレーダ検出の結果に基づいて前記物体の高さを取得する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

【請求項 7】

自車両の進行方向の道路の幅と、前記進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得し、前記道路の幅と前記物体の高さとの比率に基づいて、前記自車両の運転支援の要否を判定すること、
を含む運転支援方法。

【請求項 8】

自車両の進行方向の道路の幅と、前記進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する見通し情報取得部と、

前記道路の幅と前記物体の高さとの比率に基づいて、前記自車両の周辺画像の表示の要否を判定する表示判定部と、
を備える車両用表示装置。

30

【請求項 9】

自車両の進行方向の道路の幅と、前記進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得し、前記道路の幅と前記物体の高さとの比率に基づいて、前記自車両の周辺画像の表示の要否を判定すること、
を含む車両用表示方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法に関連して、例えば特開 2004-322797 号公報には、交差点周辺の建物が設定高さ以上である場合に、自車両の周辺画像の表示が必要であると判定して表示するノーズビュー装置が記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-322797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、画像検出又はレーダ検出により建物の高さを直接検出しようとする、交差点までの距離が長く検出精度を十分に確保できない場合があり、表示の要否を適切に判定できなくなってしまう。また、運転支援の要否を判定する場合にも、同様の問題が生じてしまう。

10

【0005】

そこで、本発明は、運転支援の要否又は周辺画像の表示の要否をより適切に判定可能な、運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る運転支援装置は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する見通し情報取得部と、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の運転支援の要否を判定する運転支援判定部とを備える。

【0007】

本発明に係る運転支援方法は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得し、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の運転支援の要否を判定することを含む。

20

【0008】

本発明に係る運転支援装置又は方法によれば、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、運転支援の要否が判定される。両者の比率は、進行方向における見通し（見開き）又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における運転支援の必要性を示している。両者の比率は、物体の高さの検出結果と比べて誤差が小さいので、運転支援の要否をより適切に判定することを可能にする。

【0009】

本発明に係る車両用表示装置は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する見通し情報取得部と、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の周辺画像の表示の要否を判定する表示判定部とを備える。

30

【0010】

本発明に係る車両用表示方法は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得し、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の周辺画像の表示の要否を判定することを含む。

【0011】

本発明に係る車両用表示装置又は方法によれば、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、周辺画像の表示の要否が判定される。両者の比率は、進行方向における見通し（見開き）の程度又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における周辺画像の表示の必要性を示している。両者の比率は、物体の高さの検出結果と比べて誤差が小さいので、周辺画像の表示の要否をより適切に判定することを可能にする。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、運転支援の要否又は周辺画像の表示の要否をより適切に判定可能な、運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る運転支援装置を示すブロック図である。

50

【図 2】本発明の実施形態に係る運転支援方法を示すフローチャートである。

【図 3】支援要求度と運転支援の要否判断との関係に関する官能試験の結果を示す図である。

【図 4】見通し不良地点における見通し情報の取得例を示す図である。

【図 5】見通し不良地点における見通し情報の取得例を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る車両用表示装置を示すブロック図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る車両用表示方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態に係る運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0015】

まず、図 1 から図 5 を参照して本発明の実施形態に係る運転支援装置及び方法について説明する。運転支援装置及び方法は、特に見通し不良地点の通過時における自車両の運転を支援する装置及び方法である。

【0016】

図 1 は、本発明の実施形態に係る運転支援装置を示すブロック図である。運転支援装置は、自車両に搭載されており、図 1 に示すように、電子制御ユニット 10 (ECU10) を中心として構成されている。 ECU10 は、撮像部 21 及び制御出力部 22 に接続されている。

【0017】

撮像部 21 は、自車両周辺、特に自車両前方を撮像する。撮像部 21 としては、例えば、モノカメラ、ステレオカメラ等の画像センサが用いられる。撮像部 21 は、撮像結果を周辺画像として ECU10 に供給する。

【0018】

制御出力部 22 は、運転支援に用いる制御信号を図示されていないブレーキ装置又はステアリング装置のうち少なくとも 1 つに出力する。制御出力部 22 としては、ブレーキアクチュエータ、ステアリングアクチュエータが用いられる。

【0019】

ECU10 は、見通し不良地点特定部 11、見通し情報取得部 12、運転支援判定部 13、及び運転支援実行部 14 を備えている。 ECU10 は、 CPU、ROM、RAM を主体として構成されており、 CPU によるプログラムの実行を通じて、見通し不良地点特定部 11、見通し情報取得部 12、運転支援判定部 13、及び運転支援実行部 14 の機能を実現する。なお、見通し不良地点特定部 11、見通し情報取得部 12、運転支援判定部 13、及び運転支援実行部 14 の機能は、2 以上の ECU により実現されてもよい。

【0020】

見通し不良地点特定部 11 は、例えば周辺画像に基づいて、見通し不良地点を特定する。見通し不良地点特定部 11 は、例えば、周辺画像に画像処理を施して見通し不良地点を特定する。見通し不良地点とは、自車両の進行方向の見通しが遮られる地点である。見通し不良地点には、構造物等、道路に隣接して存在する物体により見通しが遮られる地点とともに、移動物等、道路に存在する物体により見通しが遮られる地点が含まれる。このため、見通し不良地点としては、交差点やカーブ路に限らず、直線路も特定される場合がある。

【0021】

見通し情報取得部 12 は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する。見通し情報取得部 12 は、特に、進行方向の見通しを遮る物体が存在する地点、つまり見通し不良地点における道路の幅及び物体の高さを取得する。見通し情報取得部 12 は、例えば、周辺画像に画像処理を施して見通し情報を取得する。見通し情報の取得には、例えば、周辺画像に含まれるエッジ情報、距離情報等が用いられる。

【 0 0 2 2 】

道路の幅とは、車道部、路肩部、歩道部を含む道路横断方向の幅を意味する。物体の高さとは、建物、塀、立木、看板等、道路に隣接して存在する物体の高さ、又は大型車両、工事設備等、道路に存在する物体の高さを意味する。物体の高さは、道路の両側それぞれに存在する物体の高さの合計として求められる。なお、道路の一方の側にのみ物体が存在する場合には、一方の側に存在する物体の高さとして求められる。

【 0 0 2 3 】

運転支援判定部 1 3 は、見通し情報取得部 1 2 により取得された道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の運転支援の要否を判定する。両者の比率は、進行方向における見通し（見開き）又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における運転支援の必要性を示す指標となる。

10

【 0 0 2 4 】

運転支援判定部 1 3 は、物体の高さを道路の幅により除した比率を求める。この場合、運転支援判定部 1 3 は、比率が大きいほど、運転支援が必要であると判定し易く、これにより、運転支援が促進される。運転支援判定部 1 3 は、特に、比率が設定閾値以上である場合に運転支援が必要であると判定する。なお、設定閾値は、例えば、進行方向の見通しを遮る物体が道路の両側に検出される場合には 1 程度、片側に検出される場合には 0 . 5 程度と設定される。この場合、両者の比率は、運転支援の必要性（支援要求度）を示している。

20

【 0 0 2 5 】

運転支援判定部 1 3 は、道路の幅を物体の高さにより除した比率を求めてもよい。この場合、運転支援判定部 1 3 は、比率が小さいほど、運転支援が必要であると判定し易く、これにより、運転支援が促進される。運転支援判定部 1 3 は、特に、比率が設定閾値以下である場合に運転支援が必要であると判定する。なお、設定閾値は、例えば、進行方向の見通しを遮る物体が道路の両側に検出される場合には 1 程度、片側に検出される場合には 2 程度と設定される。

【 0 0 2 6 】

運転支援実行部 1 4 は、運転支援が必要である場合には、自車両の運転支援を行う。運転支援には、例えば、衝突回避・軽減支援、車両挙動安定化支援、周辺環境認識支援が含まれる。衝突回避支援には、報知支援及び制御支援が含まれる。

30

【 0 0 2 7 】

報知支援では、ディスプレイ、スピーカ、パイプレータ等、図示されていないヒューマン・マシン・インタフェース（HMI）を通じて運転者に対する注意喚起が行われる。制御支援では、制御出力部 2 2 を通じてブレーキ装置又はステアリング装置のうち少なくとも 1 つに対する制御介入が行われる。

【 0 0 2 8 】

制御介入には、制動又は操舵の自動作動、操作支援、操作促進のうち少なくとも 1 つが含まれる。運転支援の促進には、例えば、運転支援の発動、発動条件の緩和、発動時期の早期化、支援内容の高度化・複合化が含まれる。運転支援の発動には、支援の新規開始、支援内容の切替え、支援内容の追加が含まれる。

40

【 0 0 2 9 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る運転支援方法を示すフローチャートである。運転支援装置は、図 2 に示す処理を設定周期毎に繰り返し実行する。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、撮像部 2 1 は、自車両前方を撮像し、撮像結果を周辺画像として ECU 1 0 に供給する（S 1 1）。見通し不良地点特定部 1 1 は、周辺画像に基づいて見通し不良地点を特定する（S 1 2）。見通し不良地点が特定されると、見通し情報取得部 1 2 は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する（S 1 3）。そして、運転支援判定部 1 3 は、道路の幅と物体の高さとの比率を求める（S 1 4）。

50

【 0 0 3 1 】

ここで、道路の幅及び物体の高さと運転支援の必要性との間には、合理的な関係性が認められる。このことは、例えば、見通し不良地点の通過時における死角からの飛び出しに対しては、道路の幅が狭いほど道路中央への退避が難しくなり、物体の高さが高いほど物体の背後から飛び出してくる移動物の早期発見が難しくなり、運転支援が必要となることから明らかである。

【 0 0 3 2 】

さらに、両者の比率、例えば物体の高さを道路の幅により除した値（支援要求度）は、運転支援の必要性を示す指標となる。このことは、図3に示す支援要求度と運転支援の要否判断との関係に関する官能試験の結果からも明らかである。官能試験は、見通しを遮る物体が両側に検出される、支援要求度が異なる5種類の交差点を対象として3人の運転者が運転支援の要否を判断した結果を示している。図3に示すように、支援要求度が1以上の交差点では、高い確率で運転支援が必要であると判断されている。そして、両者の比率は、両者の検出結果の誤差が相殺されることで、物体の高さの検出結果よりも誤差が小さくなり、運転支援の要否をより適切に判定することを可能にする。

【 0 0 3 3 】

運転支援判定部13は、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、自車両の運転支援の要否を判定する（S15）。運転支援判定部13は、例えば両者の比率を閾値と比較して、運転支援の要否を判定する。そして、運転支援が必要であると判定されると、運転支援実行部14は、自車両の運転支援を行う（S16）。

【 0 0 3 4 】

図4及び図5は、見通し不良地点における見通し情報の取得例を示す図である。なお、図中には、フロントパネル越しに見られる自車両Cの前面部が示されている。

【 0 0 3 5 】

図4(a)には、十字路交差点において見通し情報を取得する場合は示されている。この場合、交差点の直前において道路の両側に隣接して存在する構造物O1、O2により交差点の通過時における見通しが遮られ、交差道路からの飛び出しに対して備えることが難しくなる。このため、交差点の直前における進行方向の道路の幅bと、道路の両側の構造物O1、O2の高さh1、h2とが取得され、両者の比率、例えば $(h1 + h2) / b$ に基づいて運転支援の要否が判定される。

【 0 0 3 6 】

図4(b)には、急カーブ路において見通し情報を取得する場合は示されている。この場合、カーブ地点の直前において道路の片側に隣接して存在する構造物Oによりカーブ地点の通過時における見通しが遮られ、構造物O1の背後からの飛び出しに対して備えることが難しくなる。このため、カーブ地点の直前における進行方向の道路の幅bと、構造物Oの高さhとが取得され、両者の比率、例えば h / b に基づいて運転支援の要否が判定される。

【 0 0 3 7 】

図5(a)には、直線路において見通し情報を取得する場合は示されている。この場合、直線路において道路に存在する移動物Oにより、移動物Oの追い越し時における見通しが妨げられ、移動物Oの背後からの飛び出しに対して備えることが難しくなる。このため、移動物Oの追い越し地点における進行方向の道路の幅bと、移動物Oの高さhとが取得され、両者の比率、例えば h / b に基づいて運転支援の要否が判定される。

【 0 0 3 8 】

図5(b)には、直線路において見通し情報を取得する場合は示されている。この場合、直線路において道路の片側に隣接して存在する構造物Oにより、構造物地点の通過時における見通しが遮られ、構造物Oの背後からの飛び出しに対して備えることが難しくなる。このため、構造物Oの通過地点における進行方向の道路の幅bと、構造物Oの高さhとが取得され、両者の比率、例えば h / b に基づいて運転支援の要否が判定される。

【 0 0 3 9 】

以上説明したように、本発明の実施形態に係る運転支援装置及び方法によれば、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、運転支援の要否が判定される。両者の比率は、進行方向における見通し（見開き）又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における運転支援の必要性を示している。両者の比率は、物体の高さの検出結果と比べて誤差が小さいので、運転支援の要否をより適切に判定することを可能にする。

【0040】

特に、上記実施形態では、周辺画像に基づいて物体の高さを取得するので、物体の高さを記憶するために大容量の記憶装置を必要としない。

【0041】

なお、上記実施形態では、周辺画像に基づいて見通し不良地点を特定し、見通し情報を取得する場合について説明した。しかし、見通し不良地点は、レーダ検出の結果に基づいて特定されてもよく、進行方向における地図情報又は路車間で通信される道路情報に基づいて特定されてもよい。見通し情報も、レーダ検出結果に基づいて取得されてもよく、地図情報に基づいて取得されてもよい。特に、物体の高さは、物体の種類毎に標準的な高さを予め決めておき、地図情報により特定される物体の種類に応じた高さとして求められてもよい。

10

【0042】

つぎに、図6および図7を参照して本発明の実施形態に係る車両用表示装置及び方法について説明する。車両用表示装置及び方法は、特に見通し不良地点の通過時に自車両の周辺画像を表示する装置及び方法である。なお、以下では、前述した運転支援装置の実施形態と重複する説明を省略する。

20

【0043】

図6は、本発明の実施形態に係る車両用表示装置を示すブロック図である。車両用表示装置は、自車両に搭載されており、図6に示すように、電子制御ユニット30（ECU30）を中心として構成されている。ECU30は、撮像部21及び表示部41に接続されている。

【0044】

撮像部21は、自車両周辺、特に自車両前方を撮像する。撮像部21としては、例えば、モノカメラ、ステレオカメラ等の画像センサが用いられる。撮像部21は、撮像結果を周辺画像としてECU30に供給する。

30

【0045】

表示部41は、自車両の周辺画像を表示する。表示部41としては、例えば、自車両に搭載されたナビゲーション装置用モニタ、ヘッドアップディスプレイ、自車両に持ち込まれる情報通信端末のモニタが用いられる。

【0046】

ECU30は、見通し不良地点特定部11、見通し情報取得部12、表示判定部31、及び表示制御部32を備えている。なお、見通し不良地点特定部11及び見通し情報取得部12の説明については、前述した運転支援装置の実施形態と重複するので省略する。

【0047】

表示判定部31は、見通し情報取得部12により取得された道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、周辺画像の表示の要否を判定する。両者の比率は、進行方向における見通し（見開き）又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における周辺画像の表示の必要性を示す指標となる。

40

【0048】

表示制御部32は、周辺画像の表示が必要である場合には、表示部41による周辺画像の表示を制御する。周辺画像は、例えば、注意喚起のメッセージとともに表示されてもよい。

【0049】

図7は、本発明の実施形態に係る車両用表示方法を示すフローチャートである。車両用表示装置は、図7に示す処理を設定周期毎に繰り返し実行する。

50

【 0 0 5 0 】

図 7 に示すように、撮像部 2 1 は、自車両前方を撮像し、撮像結果を周辺画像として ECU 3 0 に供給する (S 2 1)。見通し不良地点特定部 1 1 は、周辺画像に基づいて見通し不良地点を特定する (S 2 2)。見通し不良地点が特定されると、見通し情報取得部 1 2 は、自車両の進行方向の道路の幅と、進行方向の見通しを遮る物体の高さとを取得する (S 2 3)。表示判定部 3 1 は、道路の幅と物体の高さとの比率を求める (S 2 4)。表示判定部 3 1 は、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、周辺画像の表示の要否を判定する (S 2 5)。そして、周辺画像の表示が必要であると判定されると、表示制御部 3 2 は、表示部 4 1 による周辺画像の表示を制御する (S 2 6)。

【 0 0 5 1 】

10

以上説明したように、本発明の実施形態に係る車両用表示装置又は方法によれば、道路の幅と物体の高さとの比率に基づいて、周辺画像の表示の要否が判定される。両者の比率は、進行方向における見通し (見開き) の程度又は死角の程度、つまり見通し不良地点の通過時における周辺画像の表示の必要性を示している。両者の比率は、物体の高さの検出結果と比べて誤差が小さいので、周辺画像の表示の要否をより適切に判定することを可能にする。

【 0 0 5 2 】

特に、上記実施形態では、周辺画像に基づいて物体の高さを取得するので、物体の高さを記憶するために大容量の記憶装置を必要としない。

【 0 0 5 3 】

20

なお、見通し不良地点の特定方法、見通し情報の取得方法の変形例の説明については、前述した運転支援装置の実施形態と重複するので省略する。

【 0 0 5 4 】

なお、前述した実施形態は、本発明に係る運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法の最良な実施形態を説明したものであり、本発明に係る運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法は、本実施形態に記載したものに限定されるものではない。本発明に係る運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法は、各請求項に記載した発明の要旨を逸脱しない範囲で本実施形態に係る運転支援装置及び方法並びに車両用表示装置及び方法を変形し、または他のものに適用したものであってもよい。

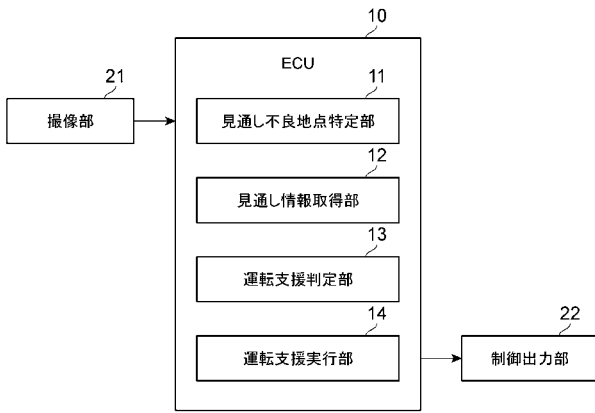
【 符号の説明 】

30

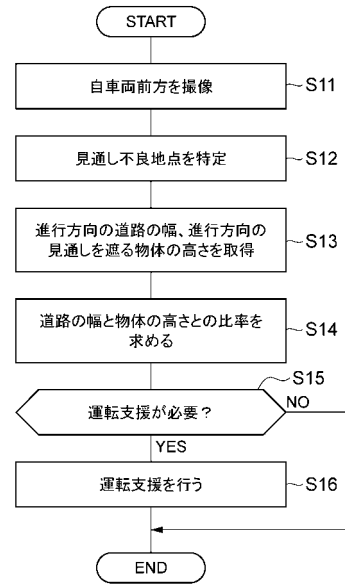
【 0 0 5 5 】

1 0、3 0 ... 電子制御ユニット (ECU)、1 1 ... 見通し不良地点特定部、1 2 ... 見通し情報取得部、1 3 ... 運転支援判定部、1 4 ... 運転支援実行部、2 1 ... 撮像部、2 2 ... 制御出力部、3 1 ... 表示判定部、3 2 ... 表示制御部、4 1 ... 表示部。

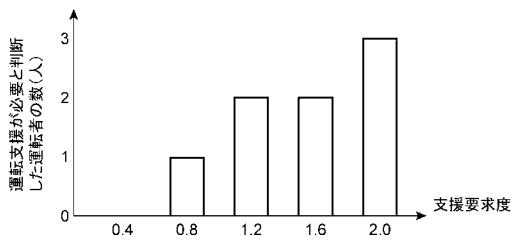
【 図 1 】



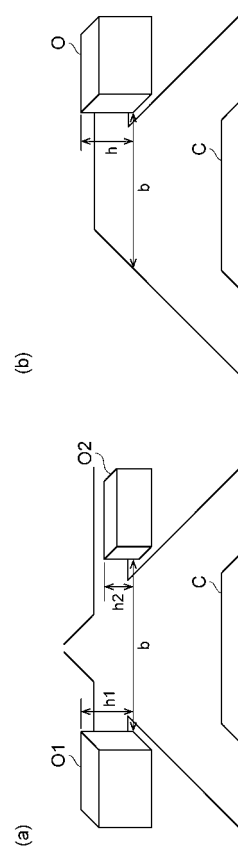
【 図 2 】



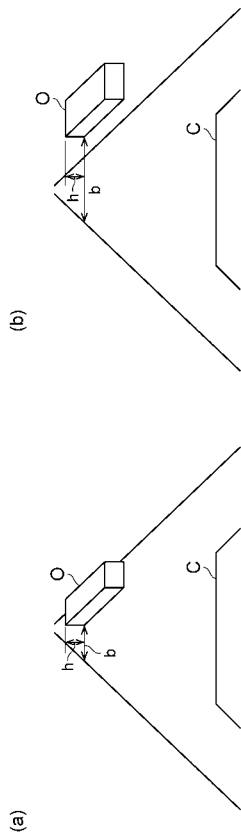
【 図 3 】



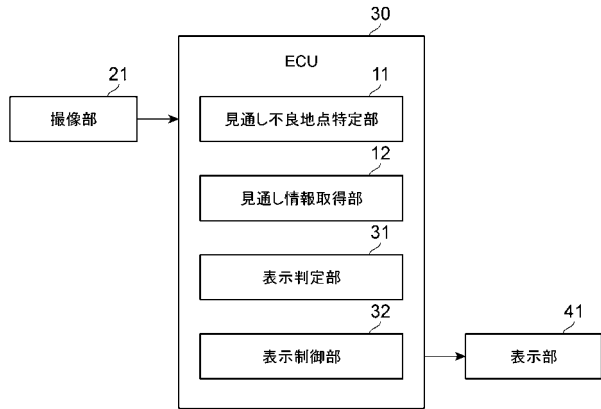
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

