

(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2019-79413

(P2019-79413A)

(43) 公開日 令和1年5月23日(2019.5.23)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G08G	1/16	(2006.01)	G08G 1/16 D	5H181
G06T	7/00	(2017.01)	G06T 7/00 660B	5L096

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-207359 (P2017-207359)	(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
(22) 出願日	平成29年10月26日(2017.10.26)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
		(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
		(72) 発明者	堀 敬滋 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	赤羽 真 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 KD I 株式会社内

最終頁に続く

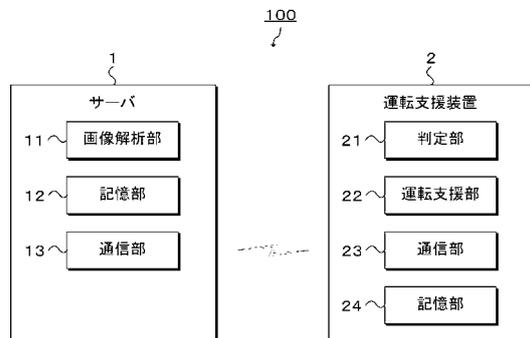
(54) 【発明の名称】 運転支援装置及び運転支援システム

(57) 【要約】

【課題】車載カメラにより検知することができない物体の横断可能性を予測する。

【解決手段】前方撮影用の車載カメラで撮影された画像を解析し、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物、及び障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体を認識した場合に、その認識した人物の動作及び物体の組み合わせを危険シーンのパターンとして特定する画像解析部11と、特定した危険シーンのパターンに関する危険シーン・パターン情報を記憶する記憶部12、24と、カメラの撮影画像に含まれる人物の動作が、記憶した危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する判定部21と、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に含まれる物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起する運転支援部22と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載される運転支援装置であって、

前記車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像をサーバに送信する送信部と、

前記画像を解析して認識された、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物、及び前記障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体の組み合わせからなる危険シーンのパターンに関する危険シーン・パターン情報をサーバから受信する受信部と、

前記受信された危険シーン・パターン情報を記憶する記憶部と、

前記カメラで撮影された画像に基づいて認識される人物の動作が、前記記憶部により記憶された危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する判定部と、

前記判定部により類似すると判定された場合に、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に含まれる前記物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することで運転を支援する運転支援部と、

を備える運転支援装置。

【請求項 2】

前記受信部は、少なくとも危険シーン・パターン情報がサーバにおいて記憶されるたび及び所定の周期ごとのいずれかのタイミングによりサーバから送信される危険シーン・パターン情報を受信する、

請求項 1 記載の運転支援装置。

【請求項 3】

前記障害物の方向に動作を行っている人物は、少なくとも、前記障害物の方向に手を振る人物、及び前記障害物の方向に視線又は顔を向ける人物のいずれかである、

請求項 1 又は 2 記載の運転支援装置。

【請求項 4】

前記運転支援部は、音声メッセージをスピーカから出力すること、及び文字を含むイメージによるメッセージをディスプレイに表示することのいずれかにより、運転者に注意喚起する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

【請求項 5】

車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像を解析し、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物、及び前記障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体を認識した場合に、当該認識した人物の動作及び前記物体の組み合わせを、危険シーンのパターンとして特定する画像解析部と、

前記特定された危険シーンのパターンに関する危険シーン・パターン情報を記憶する記憶部と、

前記カメラで撮影された画像に基づいて認識される人物の動作が、前記記憶部により記憶された危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する判定部と、

前記判定部により類似すると判定された場合に、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に含まれる前記物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することで運転を支援する運転支援部と、

を備える運転支援システム。

【請求項 6】

前記障害物の方向に動作を行っている人物は、少なくとも、前記障害物の方向に手を振る人物、及び前記障害物の方向に視線又は顔を向ける人物のいずれかである、

請求項 5 記載の運転支援システム。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記運転支援部は、少なくとも、音声メッセージをスピーカから出力すること、及び文字を含むイメージによるメッセージをディスプレイに表示することのいずれかにより、運転者に注意喚起する、

請求項 5 又は 6 記載の運転支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転支援装置及び運転支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、自車両が走行する走行車線の路側にいる歩行者の横断可能性をより早い段階で予測して、歩行者との衝突を防止するように支援する運転支援装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 234499 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、自車両に搭載されたカメラにより検知された歩行者の横断可能性を予測することはできるが、例えば、走行路に面して存在する建物の裏側で走行路に向かって移動している人物等のように、車載カメラにより検知することができない物体の横断可能性を予測することはできない。

【0005】

そこで、本発明は、車載カメラにより検知することができない物体の横断可能性を予測することができる運転支援装置及び運転支援システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る運転支援装置は、車両に搭載される運転支援装置であって、前記車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像をサーバに送信する送信部と、前記画像を解析して認識された、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物、及び前記障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体の組み合わせからなる危険シーンのパターンに関する危険シーン・パターン情報をサーバから受信する受信部と、前記受信された危険シーン・パターン情報を記憶する記憶部と、前記カメラで撮影された画像に基づいて認識される人物の動作が、前記記憶部により記憶された危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する判定部と、前記判定部により類似すると判定された場合に、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に含まれる前記物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することで運転を支援する運転支援部と、を備える。

【0007】

上記態様において、前記受信部は、少なくとも危険シーン・パターン情報がサーバにおいて記憶されるたび及び所定の周期ごとのいずれかのタイミングによりサーバから送信される危険シーン・パターン情報を受信することとしてもよい。

【0008】

上記態様において、前記障害物の方向に動作を行っている人物は、少なくとも、前記障害物の方向に手を振る人物、及び前記障害物の方向に視線又は顔を向ける人物のいずれかであることとしてもよい。

【0009】

上記態様において、前記運転支援部は、音声メッセージをスピーカから出力すること、

10

20

30

40

50

及び文字を含むイメージによるメッセージをディスプレイに表示することのいずれかにより、運転者に注意喚起することとしてもよい。

【0010】

本発明の他の態様に係る運転支援システムは、車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像を解析し、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物、及び前記障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体を認識した場合に、当該認識した人物の動作及び前記物体の組み合わせを、危険シーンのパターンとして特定する画像解析部と、前記特定された危険シーンのパターンに関する危険シーン・パターン情報を記憶する記憶部と、前記カメラで撮影された画像に基づいて認識される人物の動作が、前記記憶部により記憶された危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する判定部と、前記判定部により類似すると判定された場合に、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に含まれる前記物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することで運転を支援する運転支援部と、を備える。

10

【0011】

上記他の態様において、前記障害物の方向に動作を行っている人物は、少なくとも、前記障害物の方向に手を振る人物、及び前記障害物の方向に目線又は顔を向ける人物のいずれかであることとしてもよい。

【0012】

上記他の態様において、前記運転支援部は、少なくとも、音声メッセージをスピーカから出力すること、及び文字を含むイメージによるメッセージをディスプレイに表示することのいずれかにより、運転者に注意喚起することとしてもよい。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、車載カメラにより検知することができない物体の横断可能性を予測することができる運転支援装置及び運転支援システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態に係る運転支援装置を含む運転支援システムの構成を例示する図である。

30

【図2】危険シーンのパターンを例示する模式図である。

【図3】危険シーンのパターンを例示する模式図である。

【図4】危険シーン・パターン情報を蓄積する際の動作例を説明するシーケンスチャートである。

【図5】危険シーン・パターン情報を利用して運転者に注意を喚起する際の動作例を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。なお、各図において、同一の符号を付したものは同一又は同様の構成を有する。

40

【0016】

図1を参照し、実施形態に係る運転支援装置を含む運転支援システムの構成について説明する。運転支援システム100は、例えば、データセンタ等に配置されるサーバ1と、車両に搭載される運転支援装置2とを含む。サーバ1及び運転支援装置2は、無線ネットワークを介して相互に通信できるように構成される。

【0017】

サーバ1は、機能的な構成として、例えば、画像解析部11と、記憶部12と、通信部13とを有する。サーバ1は、物理的な構成として、例えば、CPU(Central Processing Unit)及びメモリを含む制御ユニット、記憶装置、通信装置等を備えて構成される。CPUがメモリに格納された所定のプログラムを実行することに

50

より、画像解析部 1 1、記憶部 1 2 及び通信部 1 3 の各機能が実現する。各機能について、以下に説明する。

【 0 0 1 8 】

画像解析部 1 1 は、運転支援装置 2 から受信する画像を解析する。運転支援装置 2 から受信する画像は、後述する車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像である。

【 0 0 1 9 】

画像解析部 1 1 は、画像を解析し、危険シーンのパターンを特定する。危険シーンのパターンは、例えば、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物と、障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体と、の組み合わせにより定まる。物体には、例えば、人物、動物、車両、自転車等の移動するものが含まれる。

10

【 0 0 2 0 】

つまり、画像解析部 1 1 は、画像を解析し、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物、及び障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体をそれぞれ認識し、認識した人物と物体とに基づいて、危険シーンのパターンを特定する。図 2 及び図 3 を参照して、危険シーンのパターンについて具体的に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、走行路 T を走行している車両 X に搭載されているカメラの撮影範囲 R に、人物 P と建築物 S とが納まっていることを示す模式図である。人物（例えば母親）P は、車両 X の前方の走行路 T に面して存在する建築物 S の方向に手を振る動作を行っている。この後、建築物 S の裏側から車両前方の走行路 T に向かって移動する物体（例えば子供）が、車載カメラによって検知され、画像解析部 1 1 により認識されることとなる。

20

【 0 0 2 2 】

この場合、建築物 S の方向に手を振る動作を行っている人物と、建築物 S の裏側から走行路 T に向かって移動する物体（人物）とが、危険シーンのパターンとして特定される。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、走行路 T を走行している車両 X に搭載されているカメラの撮影範囲 R に、複数の人物 P と建築物 S とが納まっていることを示す模式図である。複数の人物（例えば通行人）P は、車両 X の前方の走行路 T に面して存在する建築物 S の方向に目線や顔を向ける動作を行っている。この後、建築物 S の裏側から車両前方の走行路 T に向かって移動する物体（例えば消防車）が、車載カメラによって検知され、画像解析部 1 1 により認識されることとなる。

30

【 0 0 2 4 】

この場合、建築物 S の方向に目線や顔を向ける動作を行っている複数の人物と、建築物 S の裏側から走行路 T に向かって移動する物体（車両）とが、危険シーンのパターンとして特定される。

【 0 0 2 5 】

図 1 の説明に戻る。サーバ 1 の記憶部 1 2 は、画像解析部 1 1 により特定された危険シーンのパターンに関する危険シーン・パターン情報を記憶する。

40

【 0 0 2 6 】

サーバ 1 の通信部 1 3 は、他の装置との通信を制御する。例えば、通信部 1 3 は、運転支援装置 2 により送信された画像を受信し、記憶部 1 2 に記憶された危険シーン・パターン情報を運転支援装置 2 に送信する。危険シーン・パターン情報を運転支援装置 2 に送信するタイミングは、例えば、危険シーン・パターン情報を記憶するたびであってもよいし、所定の周期ごとであってもよく、任意に設定することができる。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示す運転支援装置 2 は、機能的な構成として、例えば、判定部 2 1 と、運転支援部 2 2 と、通信部 2 3 と、記憶部 2 4 とを有する。運転支援装置 2 は、物理的な構成として、例えば、CPU 及びメモリを含む制御ユニット、通信装置、記憶装置、カメラ、操作

50

部、ディスプレイ、スピーカ等を備えて構成される。CPUがメモリに格納された所定のプログラムを実行することにより、判定部21、運転支援部22、通信部23及び記憶部24の各機能が実現する。各機能について、以下に説明する。

【0028】

判定部21は、車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像に基づいて認識される人物の動作が、記憶部24により記憶された危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する。例えば、判定部21は、カメラで撮影された画像に基づいて認識される人物部分と、記憶部24により記憶された危険シーン・パターン情報に含まれるパターン画像とを照合し、類似度が所定値以上となるパターン画像が存在する場合に、類似すると判定する。以下に、具体的に説明する。

10

【0029】

例えば、図2に示す人物Pが存在する場所に、建築物Sの方向に手を振る人物が認識された場合、判定部21は、類似すると判定することになる。また、図3に示す複数の人物Pが存在する場所に、建築物Sの方向に視線や顔を向ける人物が認識された場合、判定部21は、類似すると判定することになる。

【0030】

図1の運転支援部22は、判定部21により類似すると判定された場合に、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に対応する物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することで運転を支援する。以下に、具体的に説明する。

20

【0031】

例えば、図2に示す人物Pの位置に、建築物Sの方向に手を振る人物が存在する場合、運転支援部22は、建築物Sの裏側から走行路Tに向かって移動する人物に注意するように、運転手に喚起する。また、図3に示す複数の人物Pの位置に、建築物Sの方向に視線や顔を向ける人物が存在する場合、運転支援部22は、建築物Sの裏側から走行路Tに向かって移動する車両に注意するように、運転手に喚起する。

【0032】

注意喚起する方法は、音声メッセージをスピーカから出力することとしてもよいし、文字等を含むイメージによるメッセージをディスプレイ等に表示することとしてもよい。

【0033】

図1に示す運転支援装置2の通信部23は、他の装置との通信を制御する。例えば、通信部23は、車両に搭載される前方撮影用のカメラで撮影された画像をサーバ1に送信し、画像を解析した結果である危険シーン・パターン情報をサーバ1から受信する。

30

【0034】

運転支援装置2の記憶部24は、サーバ1から受信した危険シーン・パターン情報を記憶する。

【0035】

なお、サーバ1及び運転支援装置2の構成要素は、前述した構成要素に限定されることなく、必要に応じて任意の構成要素を適宜追加することができる。

【0036】

次に、実施形態に係る運転支援装置を含む運転支援システムの動作の一例について説明する。まず、図4を参照して、危険シーン・パターン情報を蓄積する際の動作について説明する。

40

【0037】

最初に、運転支援装置2の通信部23は、前方撮影用の車載カメラで撮影された画像をサーバ1に送信する(ステップS101)。

【0038】

続いて、サーバ1の画像解析部11は、上記ステップS101で受信した画像を解析し、危険シーンのパターンを特定する(ステップS102)。

【0039】

50

続いて、サーバ 1 の記憶部 1 2 は、上記ステップ S 1 0 2 で特定した危険シーンのパターンを含む危険シーン・パターン情報を記憶する（ステップ S 1 0 3）。

【0040】

続いて、サーバ 1 の通信部 1 3 は、上記ステップ S 1 0 3 で記憶した危険シーン・パターン情報を運転支援装置 2 に送信する（ステップ S 1 0 4）。

【0041】

続いて、運転支援装置 2 の記憶部 2 4 は、上記ステップ S 1 0 4 でサーバ 1 から受信した危険シーン・パターン情報を記憶する（ステップ S 1 0 5）。そして、本動作を終了する。

【0042】

次に、図 5 を参照して、運転支援装置 2 において、危険シーン・パターン情報を利用して運転者に注意を喚起する際の動作について説明する。

【0043】

最初に、運転支援装置 2 の判定部 2 1 は、前方撮影用の車載カメラで撮影された画像に基づいて認識される人物の動作が、記憶部 2 4 に記憶された危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定する（ステップ S 2 0 1）。この判定が NO である場合（ステップ S 2 0 1 ; NO）には、本動作を終了する。

【0044】

上記ステップ S 2 0 1 の判定で類似すると判定された場合（ステップ S 2 0 1 ; YES）に、運転支援装置 2 の運転支援部 2 2 は、類似すると判定された危険シーン・パターン情報に含まれる物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起する（ステップ S 2 0 2）。そして、本動作を終了する。

【0045】

前述したように、実施形態における運転支援システム 1 0 0 によれば、前方撮影用の車載カメラで撮影された画像を解析し、車両前方の走行路に面して存在する障害物の方向に動作を行っている人物と、その障害物の裏側から車両前方の走行路に向かって移動する物体とをそれぞれ認識した場合に、その認識した人物の動作及び物体の組み合わせを危険シーンのパターンとして特定し、危険シーン・パターン情報として記憶することができる。

【0046】

加えて、車載カメラの撮影画像に基づいて認識される人物の動作が、記憶した危険シーン・パターン情報に含まれる人物の動作と類似するか否かを判定し、類似すると判定した場合に、その類似すると判定した危険シーン・パターン情報に対応する物体が、車両前方の走行路に出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することができる。

【0047】

換言すると、実施形態における運転支援システム 1 0 0 によれば、障害物の存在により運転者が予測できない危険シーンのパターンを予め蓄積しておき、車両で走行している際に、車載カメラを利用して通行人等の人物の動きを認識し、危険シーンのパターンと類似する動きが検知された場合に、障害物から走行路に物体が出現する可能性があることを、運転者に注意喚起することができる。これにより、事故を未然に防ぐことができる。

【0048】

このように実施形態における運転支援システム 1 0 0 によれば、車載カメラにより検知することができない物体の横断可能性を予測することが可能となる。

【0049】

[変形例]

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、他の様々な形で実施することができる。したがって、上記実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。例えば、前述した各処理ステップは処理内容に矛盾を生じない範囲で任意に順番を変更し、又は並列に実行することができる。

【0050】

10

20

30

40

50

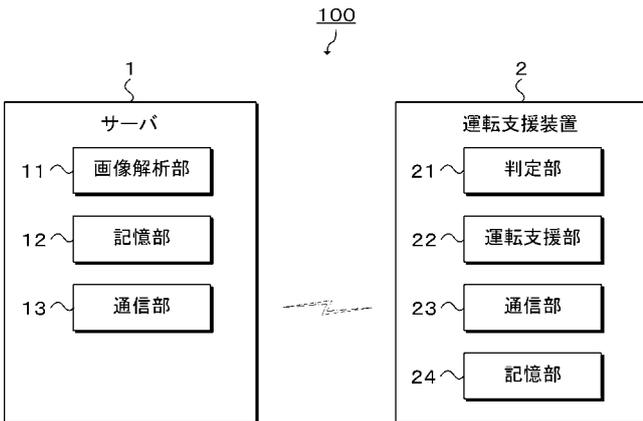
また、前述した実施形態では、サーバ1及び運転支援装置2の双方において、危険シーン・パターン情報を記憶部に記憶しているが、いずれか一方、又は別途設けた記憶サーバ装置等で危険シーン・パターン情報を記憶することとしてもよい。この場合、危険シーン・パターン情報を記憶していない装置は、通信部を介して危険シーン・パターン情報を参照することとすればよい。

【符号の説明】

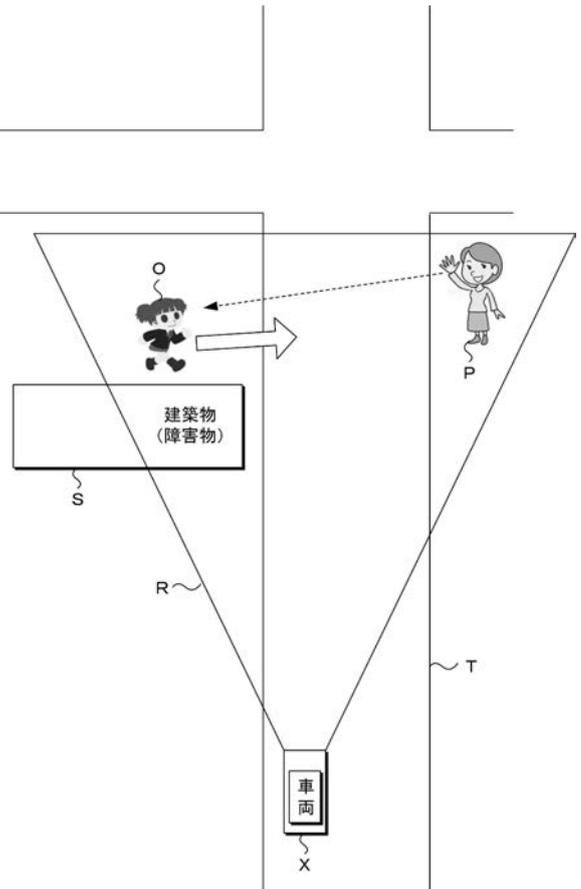
【0051】

1...サーバ、2...運転支援装置、11...画像解析部、12...記憶部、13...通信部、21...判定部、22...運転支援部、23...通信部、24...記憶部、100...運転支援システム

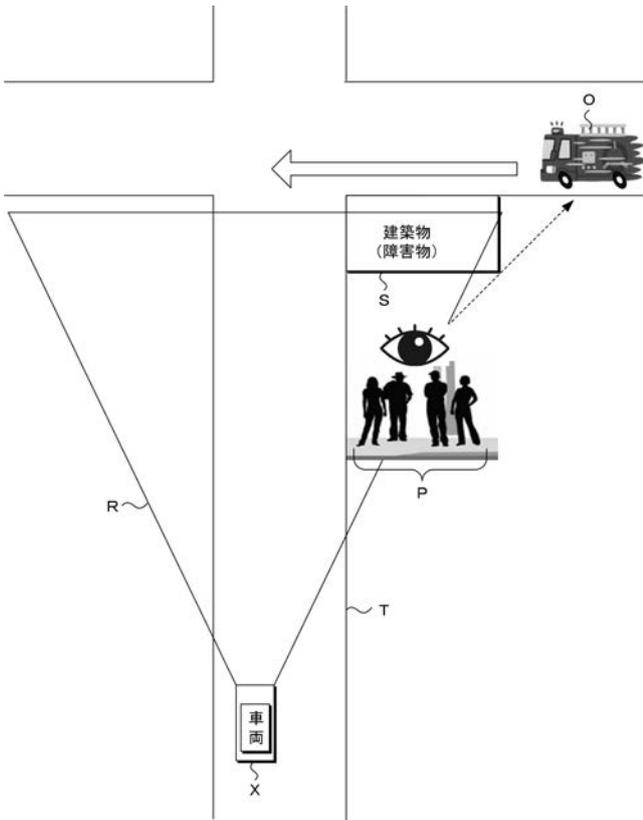
【図1】



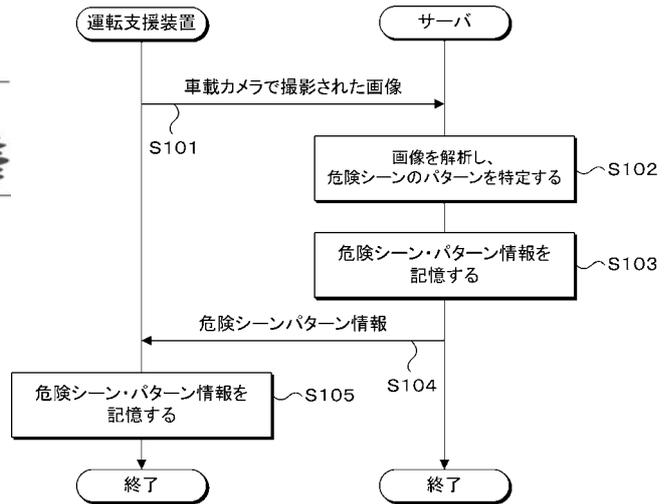
【図2】



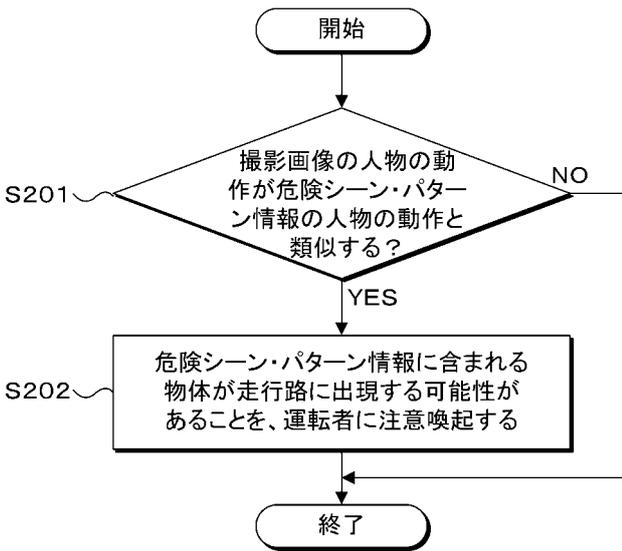
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H181 AA01 CC04 LL01 LL07 LL08 LL15
5L096 AA06 BA04 CA04 DA03 HA09 JA03