

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7512266号  
(P7512266)

(45)発行日 令和6年7月8日(2024.7.8)

(24)登録日 令和6年6月28日(2024.6.28)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 8 G 1/09 (2006.01)	G 0 8 G 1/09	F		
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16	D		
H 0 5 B 47/11 (2020.01)	H 0 5 B 47/11			
B 6 0 Q 1/26 (2006.01)	B 6 0 Q 1/26	Z		
B 6 0 Q 1/50 (2006.01)	B 6 0 Q 1/50	Z		
請求項の数 3 (全30頁)				

(21)出願番号 特願2021-519320(P2021-519320)	(73)特許権者 000001133 株式会社小糸製作所 東京都品川区北品川5-1-18
(86)(22)出願日 令和2年4月17日(2020.4.17)	
(86)国際出願番号 PCT/JP2020/016931	
(87)国際公開番号 WO2020/230523	(74)代理人 110001416 弁理士法人信栄事務所
(87)国際公開日 令和2年11月19日(2020.11.19)	
審査請求日 令和5年1月25日(2023.1.25)	(72)発明者 伊藤 義朗 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内
(31)優先権主張番号 特願2019-92782(P2019-92782)	(72)発明者 竹田 新 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内
(32)優先日 令和1年5月16日(2019.5.16)	(72)発明者 岡村 俊宏 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	(72)発明者 塚本 真弘
(31)優先権主張番号 特願2019-92783(P2019-92783)	
(32)優先日 令和1年5月16日(2019.5.16)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
(31)優先権主張番号 特願2019-98564(P2019-98564)	
最終頁に続く	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 交通用システムおよび交通用インフラストラクチャ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

街路灯を備える交通用インフラストラクチャと、  
前記交通用インフラストラクチャと通信可能な車両に備わる車両制御部から前記交通用インフラストラクチャが路面描画をしたい信号を受信したときに、前記街路灯により照らされる前記路面描画をしたい領域の少なくとも一部を暗くさせる指令部と、を備え、  
前記街路灯は、路面に光を照射する照明部と、前記路面の明るさを検出するカメラと、前記照明部から出射される光の輝度を制御する街路灯制御部と、を有し、  
前記街路灯制御部は、前記指令部から前記街路灯により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせるための指示信号を受信すると、前記カメラにより検出された前記路面の明るさに応じて前記輝度を制御するよう構成されている、交通用システム。

10

【請求項2】

照射領域が互いに異なる複数の前記街路灯を含んでおり、  
前記指令部は、前記路面描画をしたい信号とともに、路面描画をしたい位置を示す信号を受信し、前記路面描画をしたい位置に対応する照射領域を照射可能な前記街路灯により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせる、請求項1に記載の交通用システム。

【請求項3】

前記交通用システムは、地面に設置される路面描画装置を備えている、請求項1または2に記載の交通用システム。

【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、交通システムおよび交通インフラストラクチャに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1は、路面に光画像を投影することで、運転者による適切な運転を可能にする運転支援装置を開示している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】日本国特開2017-144995号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、例えば、街路灯により照らされる領域に路面描画を行いたい場合において、当該領域が明るい路面描画を適切に行うことが難しい場合がある。この点において、従来の交通システムには改善の余地があると考えられる。

## 【0005】

本開示は、路面描画に適した交通システムを提供することを目的とする。

## 【0006】

また、路面描画を行いたい場合において、例えば、路面描画装置の位置と、路面描画をしたい位置と、が遠い場合、適切に路面描画を行うことが難しい場合がある。この点において、従来の交通システムには改善の余地があると考えられる。

## 【0007】

本開示は、路面描画に適した交通インフラストラクチャを提供することも目的とする。

## 【0008】

また従来、自動車、バイク、自転車、歩行者等の交通参加者は、信号等に基づいて、右左折等の判断をしていた。しかし、例えば、交差点における対向車により死角となる領域に他の車両が存在するかどうか分かりにくいことがあった。その一方で、交差点に存在する車両やその車両の運転手等に対するコミュニケーションに改善の余地があると考えられる。

## 【0009】

本開示は、交通参加者の利便性を向上させることが可能な交通システムを提供することも目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムは、街路灯と、

路面描画をしたい信号を受信したときに、前記街路灯により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせる指令部と、を備えている。

## 【0011】

上記構成に係る交通システムによれば、例えば、路面が明るく照らされていても、街路灯により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせるので、路面描画が明確に表示される。

このように、上記構成によれば、路面描画に適した交通システムを提供することができる。

## 【0012】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムにおいて、照射領域が互いに異なる複数の前記街路灯を含んでおり、

前記指令部は、前記路面描画をしたい信号とともに、路面描画をしたい位置を示す信号

10

20

30

40

50

を受信し、前記路面描画をしたい位置に対応する照射領域を照射可能な前記街路灯により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせる。

【0013】

上記構成に係る交通システムによれば、指令部は、複数の街路灯のうち、路面描画をしたい位置に対応する照射領域を照射可能な街路灯により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせる。したがって、上記構成に係る交通システムによれば、路面描画をしたい位置を的確に暗くすることができる。

【0014】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムは、地面に設置される路面描画装置を備えていてもよい。

10

【0015】

上記構成に係る交通システムによれば、交通システムは、地面に設置される路面描画装置を備えている。当該路面描画装置は移動しないので、移動している車両が路面描画を行う場合と比べて、当該路面描画装置が路面描画を行う方が、よりの確に路面描画することができる。

【0016】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通インフラストラクチャは、路面描画をしたい信号と、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報の少なくとも一方を含む指定領域情報と、を取得可能な要求取得部と、路面描画可能な路面描画装置と、前記路面描画装置が描画可能な領域と、を特定可能な状況把握部と、

20

前記要求取得部により取得された前記指定領域情報と、前記状況把握部により特定された前記路面描画装置が描画可能な領域と、に基づいて、前記路面描画装置のうち最も適した路面描画装置に路面描画させる指令部と、を備える。

【0017】

上記構成に係る交通インフラストラクチャによれば、交通インフラストラクチャが備える指令部は、指定領域情報と、状況把握部により特定された路面描画装置が描画可能な領域と、に基づいて、状況把握部により特定された路面描画装置のうち路面描画させるのに最も適した路面描画装置に路面描画させる。

このように、上記構成によれば、路面描画に適した交通インフラストラクチャを提供することができる。

30

【0018】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通インフラストラクチャにおいて、前記指定領域情報は、路面描画を見せたい前記対象に関する情報を含んでいてもよい。

【0019】

上記構成に係る交通インフラストラクチャによれば、指定領域情報は、路面描画を見せたい対象に関する情報を含み得る。したがって、例えば、路面描画により表示される情報が文字情報のとき、路面描画を見せたい対象が路面描画を認識しやすいように、路面描画装置は文字情報を路面描画することができる。

【0020】

40

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通インフラストラクチャにおいて、前記交通インフラストラクチャは、前記指定領域情報を生成可能な撮像部をさらに備えており、

前記撮像部は、生成した前記指定領域情報を前記要求取得部に送信する。

【0021】

上記構成に係る交通インフラストラクチャによれば、指定領域情報は撮像部により生成され、要求取得部に送信される。したがって、例えば、交通インフラストラクチャは、車両と通信しないとしても、最適な路面描画を実現することができる。

【0022】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムは、

50

第一車両と、前記第一車両の対向車である第二車両と、前記第一車両から見て前記第二車両の後方から前記第一車両に接近して死角となり得る領域にいる第三車両と、を検知可能な検知部と、

前記第一車両が前記第二車両の前方を通過して曲がることの適否に関する情報を報知可能な報知部と、を備え、

前記報知部は、前記検知部の出力に基づいて前記第三車両が前記第一車両に接近しようとしていると判定された情報に基づき、前記第一車両に対して前記情報を報知する。

【0023】

上記構成に係る交通システムによれば、第二車両の前方を通過して曲がることの適否に関する情報を用いて、第一車両または第一車両の運転手は、右折または左折の可否を判断することができる。したがって、死角に存在する第三車両を直接視認することができないとしても、第一車両または第一車両の運転手は、第二車両の前方を通過して曲がることの適否に関する情報を参考にして、右折または左折の可否を判断することができる。

10

このように、上記構成によれば、交通参加者の利便性を向上させることが可能な交通システムを提供することができる。

【0024】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムにおいて、

前記第一車両からの要求信号に基づいて、前記検知部は前記第三車両を検知し得る。

【0025】

上記構成に係る交通システムによれば、検知部は、第一車両からの要求信号に基づいて、第三車両を検知することができる。したがって、第一車両が右折しようとするタイミングで、検知部が動作するので、検知部を効率よく動作させることができる。

20

【0026】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムにおいて、

前記検知部は、前記第二車両に備わっていてもよい。

【0027】

上記構成に係る交通システムによれば、検知部は第二車両に備わっている。第一車両の死角となる領域は、第二車両にとっては死角とはならない。したがって、第三車両が第一車両の死角となる領域に存在していたとしても、検知部は、第三車両を検知することができる。さらに、第二車両は、第一車両と比較して、第三車両の近くに位置するので、より確実に第三車両を検知することができる。また、検知部は第一車両が右折しようとするタイミングで動作を開始することができるので、検知部を効率よく動作させることができる。

30

【0028】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムにおいて、

前記交通システムは、交通インフラストラクチャを含み、

前記検知部は、前記交通インフラストラクチャに備わっていてもよい。

【0029】

上記構成に係る交通システムによれば、検知部は交通インフラストラクチャに備わっている。したがって、例えば、第二車両が検知部を備えていない場合であっても、第一車両または第一車両の運転手は、第二車両の前方を通過して曲がることの適否に関する情報を参考にして、右折または左折の可否を判断することができる。

40

【0030】

また、上記の目的を達成するための一態様に係る交通システムにおいて、

前記報知部は、路面描画装置を含み得る。

【0031】

上記構成に係る交通システムによれば、報知部は、路面描画装置を含んでいる。したがって、例えば、第一車両が手動運転車のとき、第二車両の前方を通過して曲がることの適否に関する情報は、路面描画により、第一車両の運転手に視覚的に伝えられる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 3 2 】

本開示によれば、路面描画に適した交通システムおよび交通インフラストラクチャを提供することができる。

## 【 0 0 3 3 】

また、本開示によれば、交通参加者の利便性を向上させることが可能な交通システムを提供することもできる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 4 】

【 図 1 A 】 図 1 A は、本開示の実施形態に係る交通システムに用いられる車両の平面図である。

10

【 図 1 B 】 図 1 B は、図 1 A に例示する車両の左側面図である。

【 図 2 】 図 2 は、本開示の一実施形態に係る交通システムのブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、本開示の一実施形態に係る街路灯を例示する図である。

【 図 4 】 図 4 は、本開示の一実施形態に係る路面描画装置を例示する図である。

【 図 5 】 図 5 は、車両が交差点で左折しようとするときの状態を例示する図である。

【 図 6 】 図 6 は、本開示の一実施形態に係る交通システムのブロック図である。

【 図 7 】 図 7 は、本開示の一実施形態に係る街路灯を例示する図である。

【 図 8 】 図 8 は、本開示の一実施形態に係る信号機を例示する図である。

【 図 9 】 図 9 は、車両が交差点で左折しようとするときの状態を例示する図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、車両が交差点で左折しようとするときの状態を例示する図である。

20

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本開示の一実施形態に係る交通システムのブロック図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、本線道路と支線道路が合流する道路の様子を例示する図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、本開示の一実施形態に係る交通システムのブロック図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、本開示の一実施形態に係る信号機を例示する図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、本開示の一実施形態に係る交通システムが実行する処理の流れを例示する図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、本開示の一実施形態に係る車両が交差点で右折しようとするときの状態を例示する図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本開示の一実施形態に係る車両が交差点で右折しようとするときの状態を例示する図である。

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 5 】

以下、本開示の実施形態（以下、本実施形態という。）について図面を参照しながら説明する。なお、本実施形態の説明において既に説明された部材と同一の参照番号を有する部材については、説明の便宜上、その説明は省略する。また、本図面に示された各部材の寸法は、説明の便宜上、実際の各部材の寸法とは異なる場合がある。

## 【 0 0 3 6 】

また、本実施形態の説明では、説明の便宜上、「左右方向」、「前後方向」、「上下方向」について適宜言及する。これらの方向は、図 1 に例示する車両 1、または図 3 に例示する街路灯 5 3、図 4 に例示する信号機 5 4、図 7 に例示する街路灯 1 5 3、図 8 に例示する信号機 1 5 0 0、または図 1 4 に例示する信号機 2 5 0 について設定された相対的な方向である。ここで、「上下方向」は、「上方向」及び「下方向」を含む方向である。「前後方向」は、「前方向」及び「後方向」を含む方向である。「左右方向」は、「左方向」及び「右方向」を含む方向である。なお、本明細書における「車両」という語句には、自動車等の四輪車、オートバイ等の二輪車等、様々な車両が含まれ得る。

40

## 【 0 0 3 7 】

## （ 第一実施形態 ）

本実施形態に係る交通システム 1 0 0（図 2 参照）に用いられる車両 1 について以下に説明する。図 1 A は、車両 1 の平面図を例示し、図 1 B は、車両 1 の左側面図を例示する。車両 1 は、自動運転モードで走行可能な車両であって、車両用照明装置 4（以下、単

50

に「照明装置 4」という。)を備える。照明装置 4 は、照明ユニット 4 2 と、照明制御部 4 3 とを備える(図 2 参照)。照明ユニット 4 2 は、車両 1 の車体ルーフ 1 A 上に配置されており、車両 1 の外部に向けて光パターンを照射するように構成されている。

【0038】

照明ユニット 4 2 は、例えば、レーザ光源と、レーザ光源から出射されるレーザ光を偏向する光偏向装置とを備えるレーザ走査装置である。光偏向装置は、例えば、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ミラーやガルバノミラー等の可動ミラーである。照明ユニット 4 2 は、レーザ光を走査することで光パターン(例えば、リング状の光パターンや線状の光パターン)を歩行者等の対象物に向けて照射する。特に、照明ユニット 4 2 は、レーザ光を走査することで、光パターンを対象物の周囲の路面上に描画する。

10

【0039】

なお、本実施形態では、単一の照明ユニット 4 2 は車体ルーフ 1 A 上に配置されているが、照明ユニット 4 2 は、車両 1 を基準とした任意の方向に存在する対象物に向けて光パターンを照射することが可能である限りにおいて、照明ユニット 4 2 の数、配置、形状等は特に限定されない。例えば、4 つの照明ユニット 4 2 のうち、2 つの照明ユニット 4 2 のそれぞれが左側ヘッドランプ 2 0 L と右側ヘッドランプ 2 0 R 内に配置されると共に、残りの 2 つの照明ユニット 4 2 のそれぞれが左側リアコンビネーションランプ 3 0 L と右側リアコンビネーションランプ 3 0 R 内に配置されてもよい。さらに、照明ユニット 4 2 は、車両 1 の側面 1 B を囲むように配置されてもよい。

20

【0040】

次に、図 2 を参照して交通システム 1 0 0 について説明する。図 2 は、交通システム 1 0 0 のブロック図を例示している。図 2 に例示するように、交通システム 1 0 0 は、車両 1 に備わる車両システム 2 と、交通インフラストラクチャ 5 0 と、を備えている。車両システム 2 は、車両制御部 3 と、照明装置 4 と、センサ 5 と、カメラ 6 と、レーダ 7 と、HMI (Human Machine Interface) 8 と、GPS (Global Positioning System) 9 と、無線通信部 1 0 (第 1 無線通信部) と、地図情報記憶部 1 1 とを備える。さらに、車両システム 2 は、ステアリングアクチュエータ 1 2 と、ステアリング装置 1 3 と、ブレーキアクチュエータ 1 4 と、ブレーキ装置 1 5 と、アクセルアクチュエータ 1 6 と、アクセル装置 1 7 とを備える。

30

【0041】

車両制御部 3 は、車両 1 の走行や照明装置 4 の動作を制御するように構成されている。車両制御部 3 は、電子制御ユニット (ECU) により構成されている。電子制御ユニットは、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサと、各種車両制御プログラムが記憶された ROM (Read Only Memory) と、各種車両制御データが一時的に記憶される RAM (Random Access Memory) とにより構成されている。プロセッサは、ROM に記憶された各種車両制御プログラムから指定されたプログラムを RAM 上に展開し、RAM との協働で各種処理を実行するように構成されている。

【0042】

車両制御部 3 は、例えば車両 1 の進路に、他の車両が進路する虞がある場合、車両 1 の速度や位置情報等と他の車両の速度や位置情報等に基づいて、車両 1 は停止すべきか否かを判断することができる。例えば、車両 1 がある交差点を通過する推定時刻が、他の車両のそれよりも十分に遅い、または十分に早いとき、車両制御部 3 は、車両 1 は停止せずに進行すべきであると判断する。一方、車両 1 がある交差点を通過する推定時刻が、他の車両のそれと略同じとき、車両制御部 3 は、車両 1 は停止すべきであると判断する。

40

【0043】

照明装置 4 (路面描画装置の一例) は、車両 1 の外部(特に、歩行者や他の車両等の対象物)に向けてレーザ光(リング状や線状の光パターン)を照射するように構成されており、照明ユニット 4 2 と、照明制御部 4 3 とを備える。照明制御部 4 3 は、電子制御ユニ

50

ット（ECU）により構成されており、対象物の位置情報に基づいて、対象物に向けてレーザ光が照射されるように照明ユニット42を制御するように構成されている。なお、照明制御部43と車両制御部3は、同一の電子制御ユニットによって構成されていてもよい。

【0044】

センサ5は、加速度センサ、速度センサ及びジャイロセンサ等を備える。センサ5は、車両1の走行状態を検出して、走行状態情報を車両制御部3に出力するように構成されている。センサ5は、運転者が運転席に座っているかどうかを検出する着座センサ、運転者の顔の方向を検出する顔向きセンサ、外部天候状態を検出する外部天候センサ及び車内に人がいるかどうかを検出する人感センサ等をさらに備えてもよい。

【0045】

カメラ6は、例えば、CCD（Charge-Coupled Device）やCMOS（相補型MOS）等の撮像素子を含むカメラである。レーダ7は、ミリ波レーダ、マイクロ波レーダ又はレーザーレーダ等である。カメラ6及び/又はレーダ7は、車両1の周辺環境（他車、歩行者、道路形状、交通標識、障害物等）を検出し、周辺環境情報を車両制御部3に出力するように構成されている。車両制御部3は、受信した周辺環境情報から、歩行者や他の車両等を把握することができる。また車両制御部3は、受信した周辺環境情報から、歩行者や他の車両等の対象物に向けて、所定の情報（例えば、歩行者が横断しようとしている横断歩道に車両が進入しようとしていることを示す情報、歩行者や自転車または自動車等の車両に対し停止や減速を促す情報等）を路面描画する必要があるか否かを判断することもできる。

【0046】

HMI8は、運転者からの入力操作を受付ける入力部と、走行情報等を運転者に向けて出力する出力部とから構成される。入力部は、ステアリングホイール、アクセルペダル、ブレーキペダル、車両1の運転モードを切替える運転モード切替スイッチ等を含む。出力部は、各種走行情報を表示するディスプレイである。

【0047】

GPS9は、車両1の現在位置情報を取得し、当該取得された現在位置情報を車両制御部3に出力するように構成されている。無線通信部10は、車両1の周囲にいる他車に関する情報（例えば、走行情報等）を他車から受信すると共に、車両1に関する情報（例えば、走行情報等）を他車に送信するように構成されている（車車間通信）。また、無線通信部10は、信号機や標識灯等のインフラ設備からインフラ情報を受信すると共に、車両1の走行情報をインフラ設備に送信するように構成されている（路車間通信）。車両1は、他車両やインフラ設備と直接通信してもよいし、無線通信ネットワークを介して通信してもよい。地図情報記憶部11は、地図情報が記憶されたハードディスクドライブ等の外部記憶装置であって、地図情報を車両制御部3に出力するように構成されている。

【0048】

車両1が自動運転モードで走行する場合、車両制御部3は、走行状態情報、周辺環境情報、現在位置情報、地図情報等に基づいて、ステアリング制御信号、アクセル制御信号及びブレーキ制御信号のうち少なくとも一つを自動的に生成する。ステアリングアクチュエータ12は、ステアリング制御信号を車両制御部3から受信して、受信したステアリング制御信号に基づいてステアリング装置13を制御するように構成されている。ブレーキアクチュエータ14は、ブレーキ制御信号を車両制御部3から受信して、受信したブレーキ制御信号に基づいてブレーキ装置15を制御するように構成されている。アクセルアクチュエータ16は、アクセル制御信号を車両制御部3から受信して、受信したアクセル制御信号に基づいてアクセル装置17を制御するように構成されている。このように、自動運転モードでは、車両1の走行は車両システム2により自動制御される。

【0049】

一方、車両1が手動運転モードで走行する場合、車両制御部3は、アクセルペダル、ブレーキペダル及びステアリングホイールに対する運転者の手動操作に従って、ステアリング制御信号、アクセル制御信号及びブレーキ制御信号を生成する。このように、手動運転

10

20

30

40

50

モードでは、ステアリング制御信号、アクセル制御信号及びブレーキ制御信号が運転者の手動操作によって生成されるので、車両 1 の走行は運転者により制御される。

#### 【 0 0 5 0 】

次に、車両 1 の運転モードについて説明する。運転モードは、自動運転モードと手動運転モードとからなる。自動運転モードは、完全自動運転モードと、高度運転支援モードと、運転支援モードとからなる。完全自動運転モードでは、車両システム 2 がステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御の全ての走行制御を自動的に行うと共に、運転者は車両 1 を運転できる状態にはない。高度運転支援モードでは、車両システム 2 がステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御の全ての走行制御を自動的に行うと共に、運転者は車両 1 を運転できる状態にはあるものの車両 1 を運転しない。運転支援モードでは、車両システム 2 がステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御のうち一部の走行制御を自動的に行うと共に、車両システム 2 の運転支援の下で運転者が車両 1 を運転する。一方、手動運転モードでは、車両システム 2 が走行制御を自動的に行わないと共に、車両システム 2 の運転支援なしに運転者が車両 1 を運転する。

10

#### 【 0 0 5 1 】

また、車両 1 の運転モードは、運転モード切替スイッチを操作することで切り替えられてもよい。この場合、車両制御部 3 は、運転モード切替スイッチに対する運転者の操作に応じて、車両 1 の運転モードを 4 つの運転モード（完全自動運転モード、高度運転支援モード、運転支援モード、手動運転モード）の間で切り替える。また、車両 1 の運転モードは、自動運転車が走行可能である走行可能区間や自動運転車の走行が禁止されている走行禁止区間についての情報または外部天候状態についての情報に基づいて自動的に切り替えられてもよい。この場合、車両制御部 3 は、これらの情報に基づいて車両 1 の運転モードを切り替える。さらに、車両 1 の運転モードは、着座センサや顔向きセンサ等を用いることで自動的に切り替えられてもよい。この場合、車両制御部 3 は、着座センサや顔向きセンサからの出力信号に基づいて、車両 1 の運転モードを切り替える。

20

#### 【 0 0 5 2 】

次に、交通用インフラストラクチャ 5 0 について説明する。交通用インフラストラクチャ 5 0 は、例えば、信号機、電柱、街路灯、鉄塔等の複数の様々なインフラストラクチャを含み得る。図 2 に例示するように、本実施形態に係る交通用インフラストラクチャ 5 0 は、街路灯 5 3 と、信号機 5 4 と、を備えている。

30

#### 【 0 0 5 3 】

街路灯 5 3 は、車道や歩道等の近くの地面に設置されている。街路灯 5 3 は、図 3 に例示するように、近傍の路面に光を出射するための照明部 5 3 1 と、照明部 5 3 1 から出射される光を遮蔽可能な遮蔽部 5 3 2 と、街路灯 5 3 の周囲を撮像可能なカメラ 5 3 3 と、街路灯 5 3 を制御可能な街路灯制御部 5 3 4 と、を備えている。

#### 【 0 0 5 4 】

照明部 5 3 1 は、例えば LED ランプ等である。照明部 5 3 1 は、街路灯 5 3 の設置位置の近くにある路面に向けて光を出射することができる。なお、照明部 5 3 1 は、車両用照明装置 4 の照明ユニット 4 2 と同様の構成のレーザ走査装置を含んでいてもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

遮蔽部 5 3 2 は、例えば、可動式の遮蔽板等である。遮蔽部 5 3 2 は、照明部 5 3 1 の近くに配置されている。遮蔽部 5 3 2 は、左右方向に可動するように構成されている。遮蔽部 5 3 2 が、照明部 5 3 1 から出射される光の出射方向に位置するとき、遮蔽部 5 3 2 は、照明部 5 3 1 から出射される光の全てまたは一部を遮断することができる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

カメラ 5 3 3 は、カメラ 6 と同様の構成であるため、説明を省略する。カメラ 5 3 3 は、街路灯 5 3 の周辺環境（車両、歩行者、道路形状、交通標識、障害物、路面の明るさ等）を検出し、周辺環境情報を街路灯制御部 5 3 4 に出力するように構成されている。

#### 【 0 0 5 7 】

街路灯制御部 5 3 4 は、車両制御部 3 と同様の電子制御ユニットによって構成されてい

50

てもよい。街路灯制御部 5 3 4 は、例えば、カメラ 5 3 3 から受信した周辺環境情報に基づき、照明部 5 3 1 および遮蔽部 5 3 2 を制御することができる。また、街路灯制御部 5 3 4 は、受信した周辺環境情報から、歩行者や車両等の対象物に向けて、所定の情報を路面描画する必要があるか否かを判断することも可能である。

【 0 0 5 8 】

次に、図 2 と図 4 を参照し、交通用インフラストラクチャ 5 0 の信号機 5 4 について説明する。信号機 5 4 は、車道や歩道等の近くの地面に設置されている。信号機 5 4 は、無線通信部 5 4 1 (第 2 無線通信部) と、信号機制御部 5 4 2 と、路面描画装置 5 4 3 と、カメラ 5 4 4 と、交通用照明装置 5 4 5 と、を備えている。これらはバス 5 4 7 を介して互いに通信可能に接続されている。

10

【 0 0 5 9 】

無線通信部 5 4 1 は、車両システム 2 の無線通信部 1 0 と無線通信を行うように構成されている。無線通信部 5 4 1 は、例えば、アドホックモードで無線通信部 1 0 と直接通信してもよいし、ネットワークを介して無線通信部 1 0 と通信してもよい。また、信号機 5 4 は、無線通信部 5 4 1 を介して、無線通信装置を有する他の信号機とも通信することができる。

【 0 0 6 0 】

信号機制御部 5 4 2 は、車両制御部 3 と同様の電子制御ユニットによって構成されている。信号機制御部 5 4 2 は、指令部 5 4 6 を含む。信号機制御部 5 4 2 は、信号機 5 4 の各種動作を制御するように構成されている。信号機制御部 5 4 2 は、例えば、対象領域の位置情報に基づいて、対象領域に向けてレーザ光が照射されるように路面描画装置 5 4 3 を制御する。信号機制御部 5 4 2 は、受信した周辺環境情報から、歩行者や車両等の対象物に向けて、所定の情報を路面描画する必要があるか否かを判断することも可能である。

20

【 0 0 6 1 】

指令部 5 4 6 は、街路灯 5 3 の動作を制御するように構成されている。指令部 5 4 6 は、車両制御部 3 と同様の電子制御ユニットによって構成されていてもよい。指令部 5 4 6 は、例えば、無線通信部 5 4 1 を介して車両システム 2 から送信された路面描画をしたい信号および路面描画をしたい位置を示す信号の少なくとも一つに基づき、街路灯 5 3 が射出する光の輝度や、街路灯 5 3 が備える遮蔽部 5 3 2 の動作を制御するための制御信号を生成する。指令部 5 4 6 は、当該制御信号を街路灯 5 3 に送信する。また、指令部 5 4 6 は、路面描画をしたい位置を示す信号に基づき、路面描画をしたい位置を特定することができる。さらに、指令部 5 4 6 は、当該特定された路面描画をしたい位置に対応する照射領域を照射可能な街路灯 5 3 を特定することもできる。また、指令部 5 4 6 は、路面描画装置 5 4 3、または他の信号機が有する路面描画装置を制御することもできる。

30

【 0 0 6 2 】

地面に設置されている信号機 5 4 の路面描画装置 5 4 3 は、交通用インフラストラクチャ 5 0 の外部 (例えば、交通用インフラストラクチャ 5 0 近傍の路面等の対象領域) に向けてレーザ光 (リング状や線状の光パターン) を照射するように構成されている。なお、路面描画装置 5 4 3 は、車両用照明装置 4 の照明ユニット 4 2 と同様の構成のレーザ走査装置を含んでいてもよい。

40

【 0 0 6 3 】

カメラ 5 4 4 は、カメラ 6 と同様の構成であるため、説明を省略する。カメラ 5 4 4 は、信号機 5 4 の周辺環境 (車両、歩行者、道路形状、交通標識、障害物、路面の明るさ等) を検出し、周辺環境情報を信号機制御部 5 4 2 に出力するように構成されている。

【 0 0 6 4 】

交通用照明装置 5 4 5 は、青色 (Green)、黄色 (Yellow)、赤色 (Red) の 3 色の表示灯を有している。

【 0 0 6 5 】

図 5 は、車両 1 が交差点 C で左折しようとするときの状態を例示する図である。図 5 に

50

例示するように、交差点Cには横断歩道Z1～Z4が配置されている。横断歩道Z1～Z4の付近には、それぞれ、街路灯53A～53Dが設置されている。なお、本明細書では、街路灯53A～53Dを含む表現として街路灯53を用いることがある。また、横断歩道Z1～Z4の付近には、それぞれ、信号機SG1～SG4が設置されている。図5に例示する状態において、信号機SG2およびSG4は青信号（車両の進行を許可することを示す信号）を表示しており、信号機SG1および信号機SG3は赤信号（車両の進行を許可しないことを示す信号）を表示している。なお、信号機SG1～SG4の全てが信号機54の機能を有していてもよいし、信号機SG1～SG4の一部のみが信号機54の機能を有していてもよい。本実施形態では、信号機SG1のみが信号機54の機能を有しているものとして説明する。一方、信号機SG2～SG4は信号機SG1と通信するための無線通信部と、路面描画装置543と同様の構成の路面描画装置と、交通用照明装置545と同様の構成の交通用照明装置と、を有している。信号機SG1の信号機制御部542は、無線通信部541を介して、信号機SG2～SG4の路面描画装置を制御することもできる。

10

**【0066】**

図5に例示するように、車両1は横断歩道Z2上を通過し、交差点Cで左折しようとしている。一方、歩行者Pは、横断歩道Z1を横断しようとしている。このとき、車両1のカメラ6は、周辺環境情報としての歩行者Pの存在を検出し、周辺環境情報を車両制御部3に出力する。車両制御部3は、受信した周辺環境情報から、歩行者Pに向けて、車両1が横断歩道Z1を通過しようとしていることを示す情報を、歩行者Pの近くの路面である領域S1に描画する必要があると判断する。

20

**【0067】**

車両制御部3が、歩行者Pに対して所定の情報を伝達する必要があると判断すると、車両1の車両制御部3は、路面描画をしたい信号および路面描画をしたい位置（領域S1）を示す信号を生成する。車両制御部3は、これらの信号を、無線通信部10を介して、交通用インフラストラクチャ50に送信する。これらの信号は、信号機SG1（54）の無線通信部541を介して、信号機SG1（54）の指令部546に送られる。

**【0068】**

指令部546は、路面描画をしたい信号を受信すると、路面描画をしたい位置を示す信号に基づき、路面描画をしたい位置（領域S1）を特定する。指令部546は、領域S1が路面描画を行うのに明るすぎる場合、領域S1の明るさを、路面描画を行うのに適切な明るさにするための制御を行う。領域S1の明るさは、街路灯53の街路灯制御部534から取得した情報、またはカメラ544から取得した情報により、判断される。指令部546は、領域S1が路面描画を行うのに明るすぎる場合、路面描画をしたい位置に対応する照射領域を照射可能な街路灯53を特定する。なお、指令部546は、路面描画をしたい位置を示す信号のみに基づいて、当該処理を実行してもよい。

30

**【0069】**

指令部546は、路面描画をしたい位置と、路面描画をしたい位置に対応する照射領域を照射可能な街路灯53と、を特定すると、街路灯53を制御するための信号を生成し、当該制御信号を街路灯53に送信する。本実施形態において、路面描画をしたい場所は、領域S1である。したがって、指令部546は、領域S1に対して光を照射している街路灯53Aに、制御信号を送信する。

40

**【0070】**

街路灯53Aが指令部546から制御信号を受信すると、街路灯53Aの街路灯制御部534は、照明部531から出射される光の輝度を低減させるよう照明部531を制御する。なお、照明部531から出射される光の輝度をどの程度にするかどうかは、カメラ533から受信した周辺環境情報（例えば、街路灯53Aの周囲の明るさ）に基づいて、街路灯制御部534が適宜判断し得る。この結果、領域S1の照度は低くなる。

**【0071】**

また、指令部546は、路面描画装置543が領域S1に向けて路面描画するための制

50

御信号を生成し、当該制御信号を領域 S 1 から最も近い位置にある信号機 S G 4 に送信する。信号機 S G 4 の路面描画装置は、当該制御信号に基づいて制御される。この結果、信号機 S G 4 の路面描画装置は、領域 S 1 に向けてレーザ光を照射し、歩行者が横断しようとしている横断歩道に車両が進入しようとしていることを示す情報を歩行者 P に伝達する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態に係る構成によれば、路面描画をしたい路面が、街路灯 5 3 によって明るく照らされていても、街路灯 5 3 により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせることで、路面描画が明確に表示される。したがって、路面描画を見せたい対象である歩行者 P は、路面描画された情報を容易に認識することができる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態に係る構成によれば、交通用システム 1 0 0 は、照射領域が互いに異なる複数の街路灯 5 3 A ~ 5 3 D を含んでいる。指令部 5 4 6 は、複数の街路灯 5 3 A ~ 5 3 D のうち、路面描画をしたい位置に対応する領域 S 1 を照射可能な街路灯 5 3 A により照らされる領域の少なくとも一部を暗くさせる。したがって、路面描画をしたい位置の照度を的確に低下させることができる。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態に係る構成によれば、交通用システム 1 0 0 は、路面描画装置 5 4 3 を備え、かつ地面に設置される信号機 5 4 を有する。路面描画装置 5 4 3 を備えている信号機 5 4 は移動しないので、移動している車両 1 が路面描画を行う場合と比べて、よりの確に、路面描画をしたい位置に路面描画をすることができる。

【 0 0 7 5 】

( 第二実施形態 )

本実施形態に係る交通用システム 1 1 0 0 について、図 6 を参照しつつ説明する。なお、これ以降において、第一実施形態と共通する要素には同一の参照符号を付与し、繰り返しとなる説明は省略する。図 6 は、交通用システム 1 1 0 0 のブロック図を例示している。図 6 に例示するように、交通用システム 1 1 0 0 は、車両 1 に備わる車両システム 2 と、交通用インフラストラクチャ 1 5 0 と、を備えている。

【 0 0 7 6 】

次に、交通用インフラストラクチャ 1 5 0 について説明する。交通用インフラストラクチャ 1 5 0 は、例えば、信号機、電柱、街路灯、鉄塔等の複数の様々なインフラストラクチャを含み得る。図 6 に例示するように、交通用インフラストラクチャ 1 5 0 は、信号機 1 5 0 0 と、街路灯 1 5 3 と、を備えている。

【 0 0 7 7 】

図 6 および図 7 に例示するように、街路灯 1 5 3 は、無線通信部 1 5 3 0 ( 第 3 無線通信部 ) と、照明部 1 5 3 1 と、カメラ 1 5 3 3 と、制御部 1 5 3 4 と、を備えている。これらはバス 1 5 3 5 を介して互いに通信可能に接続されている。街路灯 1 5 3 は、車道や歩道等の近くの地面に設置されている。

【 0 0 7 8 】

無線通信部 1 5 3 0 は、後述する信号機 1 5 0 0 の無線通信部 1 5 1 と無線通信を行うように構成されている。無線通信部 1 5 3 0 は、例えば、アドホックモードで無線通信部 1 5 1 と直接通信してもよいし、ネットワークを介して無線通信部 1 5 1 と通信してもよい。本実施形態において、無線通信部 1 5 3 0 は、信号機 1 5 0 0 の内部に配置されているが、信号機 1 5 0 0 の外部に配置されていてもよい。

【 0 0 7 9 】

照明部 1 5 3 1 は、例えば LED ランプ等である。また、照明部 1 5 3 1 は、車両用照明装置 4 の照明ユニット 4 2 と同様の構成のレーザ走査装置を含む照明装置を備えてもよい。したがって、照明部 1 5 3 1 は、街路灯としての照明機能と、路面描画機能と、を備えている。つまり、照明部 1 5 3 1 は、街路灯 1 5 3 の設置位置の近くにある路面に向けて照明用の光を出射することができるとともに、路面描画をすることもできる。このように、街路灯 1 5 3 は、路面描画装置として機能し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 0 】

カメラ 1 5 3 3 は、カメラ 6 と同様の構成であるため、説明を省略する。カメラ 1 5 3 3 は、街路灯 1 5 3 の周囲を撮像することで、街路灯 1 5 3 の周辺環境（車両、歩行者、道路形状、交通標識、障害物等）を検出し、周辺環境情報を制御部 1 5 3 4 に出力するように構成されている。

## 【 0 0 8 1 】

制御部 1 5 3 4 は、車両制御部 3 と同様の電子制御ユニットによって構成されていてもよい。制御部 1 5 3 4 は、街路灯 1 5 3 を制御するように構成されている。制御部 1 5 3 4 は、例えば、カメラ 1 5 3 3 から受信した周辺環境情報に基づき、照明部 1 5 3 1 を制御することができる。また、制御部 1 5 3 4 は、受信した周辺環境情報から、歩行者や車両等の対象物に向けて、所定の情報を路面描画する必要があるか否かを判断することもできる。

10

## 【 0 0 8 2 】

次に、図 6 および図 8 を参照しつつ、信号機 1 5 0 0 について説明する。図 6 および図 8 に例示するように、信号機 1 5 0 0 は、無線通信部 1 5 1（第 4 無線通信部）と、指令部 1 5 2 と、要求取得部 1 5 4 と、状況把握部 1 5 5 と、描画ユニット 1 5 6（路面描画装置の一例）と、制御部 1 5 7 と、交通用照明装置 1 5 8 と、車両検知センサ 1 5 9 と、を備えている。これらはバス 1 6 0 を介して互いに通信可能に接続されている。信号機 1 5 0 0 は、車道や歩道等の近くの地面に設置されている。

## 【 0 0 8 3 】

無線通信部 1 5 1 は、車両システム 2 の無線通信部 1 0 および街路灯 1 5 3 の無線通信部 1 5 3 0 と無線通信を行うように構成されている。無線通信部 1 5 1 は、例えば、アドホックモードで無線通信部 1 0 および無線通信部 1 5 3 0 と直接通信してもよいし、ネットワークを介して無線通信部 1 0 および無線通信部 1 5 3 0 と通信してもよい。本実施形態において、無線通信部 1 5 1 は、信号機 1 5 0 0 の内部に配置されているが、信号機 1 5 0 0 の外部に配置されていてもよい。

20

## 【 0 0 8 4 】

要求取得部 1 5 4 は、例えば、無線通信部 1 5 1 を介して車両システム 2 から送信された路面描画をしたい信号と、指定領域情報と、を取得することができる。指定領域情報は、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報の少なくとも一方を含む。路面描画をしたい領域に関する情報とは、路面描画をする場所に関する位置情報である。路面描画を見せたい対象に関する情報とは、路面描画により所定の情報を視認させたい歩行者、自転車や自動車等の車両等の位置、向き、速度等に関する情報である。要求取得部 1 5 4 は、路面描画をしたい信号と、指定領域情報と、を受信すると、指定領域情報を指令部 1 5 2 に送信する。

30

## 【 0 0 8 5 】

状況把握部 1 5 5 は、無線通信部 1 5 1 と無線通信部 1 5 3 0 を介して、街路灯 1 5 3 と通信する。状況把握部 1 5 5 は、信号機 1 5 0 0 の周囲に設置されている街路灯 1 5 3 と、各街路灯 1 5 3 が描画可能な領域と、を特定することができる。状況把握部 1 5 5 は、街路灯 1 5 3 に対し、街路灯 1 5 3 が有する照明部 1 5 3 1 は光を照射することが可能かどうか（すなわち、街路灯 1 5 3 が有する照明部 1 5 3 1 は故障していないかどうか）を確認するための信号を送信する。状況把握部 1 5 5 は、街路灯 1 5 3 からの当該信号に対応する応答信号に基づき、各街路灯 1 5 3 が路面描画を行うことが可能か否かを判断する。

40

## 【 0 0 8 6 】

状況把握部 1 5 5 は、所定の情報を記憶可能な記憶部を有している。状況把握部 1 5 5 の記憶部には、信号機 1 5 0 0 の周囲に設置されている街路灯 1 5 3 が描画可能な領域に関する情報が記憶されている。街路灯 1 5 3 が描画可能な領域に関する情報は、例えば街路灯 1 5 3 が設置されている位置、街路灯 1 5 3 が備えている照明装置から出射される光の光度等に関する情報を含む。また、状況把握部 1 5 5 の記憶部には、描画ユニット 1 5

50

6が描画可能な領域に関する情報も記憶されている。

【0087】

車両検知センサ159は、車両1のカメラ6やレーダ7と同様の構成であってもよい。

【0088】

再び、状況把握部155について説明する。状況把握部155は、照明装置4は光を照射することが可能かどうかを確認するための信号を、車両検知センサ159によって検知された車両1の車両制御部3に送信する。状況把握部155は、車両制御部3からの当該信号に対応する応答信号に基づき、車両1の照明装置4が路面描画を行うことが可能か否かを判断する。状況把握部155が、照明装置4が路面描画を行うことが可能であると判断した場合、状況把握部155は、照明装置4が描画可能な領域に関する情報（照明装置4の照射可能範囲や出力強度に関する情報等）を取得するための信号を車両制御部3に送信する。車両制御部3は、当該信号を受信すると、照明装置4が描画可能な領域に関する情報を状況把握部155に送信する。

10

【0089】

状況把握部155は、街路灯153が描画可能な領域に関する情報に基づき、街路灯153が描画可能な領域を判断することができる。また、状況把握部155は、照明装置4が描画可能な領域に関する情報に基づき、照明装置4が描画可能な領域を判断することができる。さらに、状況把握部155は、描画ユニット156が描画可能な領域に関する情報に基づき、描画ユニット156が描画可能な領域を判断することができる。状況把握部155は、路面描画を行うことが可能と判断した街路灯153、車両1の照明装置4、および描画ユニット156に関し、街路灯153、照明装置4、および描画ユニット156が描画可能な領域に関する情報に基づき、街路灯153、照明装置4、および描画ユニット156が描画可能な領域を判断する。その後、状況把握部155は、特定した街路灯153、照明装置4、および描画ユニット156が描画可能な領域に関する情報を指令部152に送信する。

20

【0090】

指令部152は、無線通信部151と街路灯153の無線通信部1530を介して、街路灯153の動作を制御するように構成されている。また、指令部152は、無線通信部151と、車両システム2の無線通信部10を介して、照明装置4の動作を制御するように構成されている。指令部152は、車両制御部3と同様の電子制御ユニットによって構成されていてもよい。指令部152は、要求取得部154により取得された指定領域情報と、状況把握部155により特定された街路灯153、車両1の照明装置4、および描画ユニット156が描画可能な領域と、に基づいて、街路灯153、照明装置4、および描画ユニット156のうち路面描画させるのに最も適した路面描画装置を特定することができる。指令部152は、路面描画させるのに最も適した路面描画装置を特定すると、指示信号を生成する。例えば、路面描画させるのに最も適した路面描画装置が街路灯153のとき、指令部152は、街路灯153に当該指示信号を送信する。路面描画させるのに最も適した路面描画装置が照明装置4のとき、指令部152は、照明装置4を有する車両1の車両制御部3に当該指示信号を送信する。路面描画させるのに最も適した路面描画装置が描画ユニット156のとき、指令部152は、描画ユニット156に当該指示信号を送信する。そして、街路灯153、照明装置4、および描画ユニット156の少なくとも一つは、所定の領域に所定の情報を路面描画する。なお、指令部152は、路面描画させるのに最も適した街路灯153及び/又は照明装置4を複数特定してもよい。

30

40

【0091】

描画ユニット156は、信号機1500の外部（例えば、信号機1500近傍の路面等）に向けてレーザ光（例えば、リング状や線状の光パターン）を照射するように構成されている。描画ユニット156は、車両用照明装置4の照明ユニット42と同様の構成のレーザ走査装置を含んでいてもよい。本実施形態において、描画ユニット156は、信号機1500の外部に配置されているが、例えば信号機1500の内部に配置されていてもよい。

50

## 【 0 0 9 2 】

制御部 1 5 7 は、車両制御部 3 と同様の電子制御ユニットによって構成されていてもよい。制御部 1 5 7 は、例えば、信号機 1 5 0 0 が有する交通用照明装置 1 5 8 の切換動作を制御することができる。

## 【 0 0 9 3 】

交通用照明装置 1 5 8 は、青色 ( G r e e n )、黄色 ( Y e l l o w )、赤色 ( R e d ) の 3 色の表示灯を有している。

## 【 0 0 9 4 】

図 9 は、車両 1 が交差点 C で左折しようとするときの状態を例示する図である。図 9 に例示するように、交差点 C には横断歩道 Z 1 ~ Z 4 が配置されている。横断歩道 Z 1 ~ Z 4 の付近には、それぞれ、街路灯 1 5 3 A ~ 1 5 3 D が設置されている。街路灯 1 5 3 A ~ 1 5 3 D は、街路灯 1 5 3 と同様の構成である。街路灯 1 5 3 A は、領域 S 1 1 に光を照射することができる。街路灯 1 5 3 B は、領域 S 1 2 に光を照射することができる。街路灯 1 5 3 C は、領域 S 1 3 に光を照射することができる。街路灯 1 5 3 D は、領域 S 1 4 に光を照射することができる。また、車両 1 の照明装置 4 も路面描画装置として機能する。照明装置 4 は、領域 S 1 2 に光を照射することができる。なお、交差点 C には、信号機 S G 1 1 ~ S G 1 4 が設置されている。信号機 S G 1 1 ~ S G 1 4 は、横断歩道 Z 1 ~ Z 4 の付近にそれぞれ設置されている。図 9 に例示する状態において、信号機 S G 1 2 および S G 1 4 は青信号 ( 車両の進行を許可することを示す信号 ) を表示しており、信号機 S G 1 1 および信号機 S G 1 3 は赤信号 ( 車両の進行を許可しないことを示す信号 ) を表示している。なお、信号機 S G 1 1 ~ S G 1 4 の全てが信号機 1 5 0 0 の機能を有していてもよいし、信号機 S G 1 1 ~ S G 1 4 の一部のみが信号機 1 5 0 0 の機能を有していてもよい。本実施形態では、信号機 S G 1 1 のみが信号機 1 5 0 0 の機能を有しているものとして説明する。一方、信号機 S G 1 2 ~ S G 1 4 は表示灯としてのみ機能する。信号機 S G 1 1 ( 1 5 0 0 ) は、領域 S 1 5 に光を照射することができる。

## 【 0 0 9 5 】

図 9 に例示するように、車両 1 は横断歩道 Z 2 上を通過し、交差点 C で左折しようとしている。一方、歩行者 P は、横断歩道 Z 1 を横断しようとしている。このとき、車両 1 のカメラ 6 は、周辺環境情報としての歩行者 P の存在を検出し、周辺環境情報を車両制御部 3 に出力する。車両制御部 3 は、受信した周辺環境情報から、歩行者 P に向けて、横断歩道 Z 1 の横断をやめることを促すための情報を、歩行者 P の近くの路面である領域 S 1 1 に描画する必要があると判断する。

## 【 0 0 9 6 】

車両制御部 3 が、歩行者 P に対して所定の情報を伝達する必要があると判断すると、車両制御部 3 は、路面描画をしたい信号と、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報を含む指定領域情報と、を示す信号を生成する。本実施形態において、路面描画をしたい領域とは領域 S 1 1 である。路面描画を見せたい対象とは、D 1 方向に進行しながら横断歩道 Z 1 を横断しようとしている歩行者 P である。なお、路面描画を見せたい対象に関する情報には、路面描画により所定の情報を視認させたい歩行者 P の位置、向き、歩行速度等に関する情報が含まれる。車両制御部 3 は、これらの信号を、無線通信部 1 0 を介して、信号機 1 5 0 0 に送信する。これらの信号は、例えば、無線通信部 1 5 1 を介して、要求取得部 1 5 4 に送られる。

## 【 0 0 9 7 】

要求取得部 1 5 4 は、路面描画をしたい信号と、指定領域情報と、を受信すると、指定領域情報を指令部 1 5 2 に送信する。またこのとき、状況把握部 1 5 5 は、信号機 1 5 0 0 の周囲に設置されている街路灯 1 5 3 のうち、領域 S 1 1 に光を出射可能な街路灯 1 5 3 A に対し、街路灯 1 5 3 A が備える照明装置は光を照射可能かどうかを確認するための信号を送信する。状況把握部 1 5 5 は、街路灯 1 5 3 からの当該信号に対応する応答信号に基づき、各街路灯 1 5 3 が路面描画を行うことが可能か否かを判断する。さらに、状況把握部 1 5 5 は、車両検知センサ 1 5 9 によって検知された車両 1 に対し、車両 1 が有す

10

20

30

40

50

る照明装置 4 は光を照射可能かどうかを確認するための信号を、検出された車両 1 の車両制御部 3 に送信する。状況把握部 1 5 5 は、車両制御部 3 からの当該信号に対応する応答信号に基づき、車両 1 の照明装置 4 が路面描画を行うことが可能か否かを判断する。また、状況把握部 1 5 5 は、信号機 1 5 0 0 の描画ユニット 1 5 6 に対し、光を照射可能かどうかを確認するための信号を送信する。このようにして、状況把握部 1 5 5 は、路面描画を行うことが可能な街路灯 1 5 3、照明装置 4、および描画ユニット 1 5 6 の特定と、当該特定された街路灯 1 5 3 の照射領域、特定された照明装置 4 の照射領域および特定された描画ユニット 1 5 6 の照射領域の特定と、を行う。特定された街路灯 1 5 3 の照射領域、特定された照明装置 4 の照射領域および特定された描画ユニット 1 5 6 の照射領域に関する情報は、指令部 1 5 2 に送信される。

10

**【 0 0 9 8 】**

指令部 1 5 2 は、指定領域情報と、特定された街路灯 1 5 3 の照射領域、特定された照明装置 4 の照射領域および特定された描画ユニット 1 5 6 の照射領域に関する情報と、を受信する。次いで、指令部 1 5 2 は、要求取得部 1 5 4 により取得された指定領域情報と、状況把握部 1 5 5 により特定された街路灯 1 5 3 が描画可能な領域、特定された照明装置 4 が描画可能な領域および特定された描画ユニット 1 5 6 の描画可能な領域と、に基づいて、街路灯 1 5 3、照明装置 4、および描画ユニット 1 5 6 のうち路面描画させるのに最も適した路面描画装置を特定する。本実施形態において、指令部 1 5 2 は、路面描画させるのに最も適した路面描画装置として、領域 S 1 1 に光を照射することが可能な街路灯 1 5 3 A を特定する。指令部 1 5 2 は、街路灯 1 5 3 A を特定すると指示信号を生成し、当該指示信号を街路灯 1 5 3 A に送信する。街路灯 1 5 3 A は、当該指示信号を受信すると、領域 S 1 1 に、歩行者 P が横断歩道 Z 1 の横断をやめることを促す情報として、「STOP」の文字を路面描画する。なお、指令部 1 5 2 が受信した指定領域情報には、歩行者 P の位置、向き、速度等に関する情報が含まれているため、「STOP」の文字は、歩行者 P が視認しやすい向きおよび位置に表示される。

20

**【 0 0 9 9 】**

(第二実施形態における第一変形例)

次に、図 1 0 を参照して、第二形態における第一変形例について説明する。図 1 0 は、車両 1 が交差点 C で左折しようとするときの状態を例示する図である。当該第一変形例は、歩行者 P の代わりに、車両 1 の隣を走行する自転車 B がいる点で第二実施形態と異なる。なお、その他の構成については第一実施形態または第二実施形態と同様なので説明を省略する。

30

**【 0 1 0 0 】**

図 1 0 に例示するように、車両 1 は横断歩道 Z 2 上を通過し、交差点 C で左折しようとしている。一方、自転車 B は、車両 1 の左側を走行しており、前方向 (D 2 方向) に直進しながら横断歩道 Z 2 上を通過しようとしている。このとき、車両 1 のカメラ 6 は、周辺環境情報としての自転車 B の存在を検出し、周辺環境情報を車両制御部 3 に出力する。車両制御部 3 は、受信した周辺環境情報から、自転車 B に向けて、停止することを促すための情報を、自転車 B の近くの路面である領域 S 1 2 に描画する必要があると判断する。

**【 0 1 0 1 】**

40

車両制御部 3 が、自転車 B に対して所定の情報を伝達する必要があると判断すると、車両制御部 3 は、路面描画をしたい信号と、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報を含む指定領域情報と、を示す信号を生成する。本変形例において、路面描画をしたい領域とは領域 S 1 2 である。路面描画を見せたい対象とは、車両 1 の左側を前方向 (D 2 方向) に進行している自転車 B である。なお、路面描画を見せたい対象に関する情報には、路面描画により所定の情報を視認させたい自転車 B の位置、向き、速度等に関する情報が含まれる。車両制御部 3 は、これらの信号を、無線通信部 1 0 を介して、信号機 1 5 0 0 に送信する。これらの信号は、信号機 1 5 0 0 の無線通信部 1 5 1 (図 8 参照) を介して、要求取得部 1 5 4 (図 8 参照) に送られる。

**【 0 1 0 2 】**

50

要求取得部 154 は、路面描画をしたい信号と、指定領域情報と、を受信すると、指定領域情報を指令部 152 に送信する。またこのとき、状況把握部 155 は、路面描画を行うことが可能な街路灯 153、照明装置 4 および描画ユニット 156 の特定と、当該特定された街路灯 153 の照射領域、当該特定された照明装置 4 の照射領域および当該特定された描画ユニット 156 の照射領域の特定と、を行う。特定方法については第二実施形態と同様なので説明を省略する。

#### 【0103】

本変形例において、指令部 152 は、路面描画させるのに最も適した路面描画装置として、領域 S12 に光を照射することが可能な街路灯 153B と車両 1 の照明装置 4 を特定する。指令部 152 は、街路灯 153B と照明装置 4 を特定すると指示信号を生成し、当該指示信号を、街路灯 153B および車両 1 の車両制御部 3 に送信する。その結果、街路灯 153B および照明装置 4 は、領域 S12 に、停止することを促すための情報として、「STOP」の文字を路面描画する。なお、指令部 152 が受信した指定領域情報には、自転車 B の位置、向き、速度等に関する情報が含まれているため、「STOP」の文字は、自転車 B の運転手が視認しやすい向きおよび位置に表示される。

#### 【0104】

(第二実施形態における第二変形例)

次に、図 11 および図 12 を参照して、第二実施形態における第二変形実施例について説明する。図 11 は、本変形例に係る交通システム 1100A の機能ブロック図である。図 12 は、本線道路 R1 と支線道路 R2 が合流する道路 R の様子を例示する図である。道路 R は、例えば高速道路の合流地点における道路である。当該第二変形例は、交通システム 1100A に係る交通インフラストラクチャ 150A が、信号機 1500 の代わりに、鉄塔 200 を含む点で第二実施形態と異なる。鉄塔 200 は、描画ユニット 156 と、交通照明装置 158 と、車両検知センサ 159 と、を備えていない代わりに、撮像部 161 を備えている点で信号機 1500 と異なる。なお、以下の説明において、第一実施形態または第二実施形態と同様の構成については説明を省略する。

#### 【0105】

撮像部 161 は、鉄塔 200 の周辺環境(車両、歩行者、道路形状、交通標識、障害物等)を撮像可能なカメラと、当該カメラが撮像した画像を解析可能な画像処理部と、を有している。当該カメラは、カメラ 6 と同様の構成であってもよい。本変形例において、撮像部 161 は、鉄塔 200 の上部に設けられているが、これ以外の場所に設けられていてもよい。撮像部 161 は、例えば、道路 R の周辺環境を含む画像を撮像し、撮像部 161 が撮像した画像を解析する。画像解析の結果から、撮像部 161 は、例えば、鉄塔 200 の周辺を走行する車両に向けて、減速を促すための情報を、当該車両の近くの路面に描画する必要があると判断する。この場合、撮像部 161 は、路面描画をしたい信号と、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報を含む指定領域情報と、を示す信号を生成する。これらの信号は、要求取得部 154 に送信される。

#### 【0106】

図 12 に例示するように、道路 R の付近には、街路灯 153A ~ 153D が設置されている。街路灯 153A は支線道路 R2 の側方に配置されている。街路灯 153B ~ 153D は本線道路 R1 の側方に配置されている。街路灯 153A は、領域 S21 に光を照射することができる。街路灯 153B は、領域 S22 に光を照射することができる。街路灯 153C は、領域 S23 に光を照射することができる。街路灯 153D は、領域 S24 に光を照射することができる。

#### 【0107】

街路灯 153A の近くには車両 1 とは異なる車両 V がいる。車両 V は支線道路 R2 を走行している。街路灯 153B の近くには車両 1 がいる。車両 1 は本線道路 R1 を走行している。なお、車両 V は、車両 1 と同様の構成であってもよい。車両 1 は、本線道路 R1 を前方向に直進している。他方、車両 V は、支線道路 R2 を右前方向に進行しており、本線道路 R1 に合流しようとしている。このとき、鉄塔 200 の撮像部 161 は、道路 R の周

10

20

30

40

50

辺環境を含む画像を撮像し、撮像した画像を解析する。そして、撮像部 161 は、車両 1 に向けて、減速を促すための情報を、車両 1 の近くの路面に描画する必要があると判断する。

【0108】

撮像部 161 は、車両 1 に対して所定の情報を伝達する必要があると判断すると、路面描画をしたい信号と、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報を含む指定領域情報と、を示す信号を生成する。これらの信号は、要求取得部 154 に送信される。本変形例において、路面描画をしたい領域とは領域 S22 である。路面描画を見せたい対象とは、本線道路 R1 を前方向に直進している車両 1 である。なお、路面描画を見せたい対象に関する情報には、路面描画により所定の情報を視認させたい車両 1 の位置、向き、速度等に関する情報が含まれる。これらの信号は要求取得部 154 に送られる。

10

【0109】

要求取得部 154 は、路面描画をしたい信号と、指定領域情報と、を受信すると、指定領域情報を指令部 152 に送信する。またこのとき、状況把握部 155 は、路面描画を行うことが可能な街路灯 153 および照明装置 4 の特定と、当該特定された街路灯 153 の照射領域および当該特定された照明装置 4 の照射領域の特定と、を行う。特定方法については第二実施形態と同様なので説明を省略する。

【0110】

本変形例において、指令部 152 は、路面描画させるのに最も適した路面描画装置として、領域 S22 に光を照射することが可能な街路灯 153 B と車両 1 の照明装置 4 を特定する。指令部 152 は、街路灯 153 B と照明装置 4 を特定すると指示信号を生成し、当該指示信号を街路灯 153 B および車両 1 の車両制御部 3 のどちらか一方に送信する。その結果、街路灯 153 B または照明装置 4 は、領域 S22 に、減速を促すための情報として、「SLOW」の文字を路面描画する。なお、指令部 152 が受信した指定領域情報には、車両 1 の位置、向き、速度等に関する情報が含まれているため、「SLOW」の文字は車両 1 の運転手が視認しやすい向きおよび位置に表示される。

20

【0111】

本実施形態に係る構成によれば、交通用インフラストラクチャ 150, 150A が備える指令部 152 は、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報を含む指定領域情報と、状況把握部 155 により特定された街路灯 153、車両 1 の照明装置 4、および描画ユニット 156 が描画可能な領域と、に基づいて、状況把握部 155 により特定された街路灯 153、照明装置 4、および描画ユニット 156 のうち最も適した路面描画装置に路面描画させる。したがって、交通用インフラストラクチャ 150 は、最適な路面描画を実現することができる。

30

【0112】

また、本実施形態に係る構成によれば、指定領域情報は、路面描画を見せたい対象（例えば、歩行者、自転車や自動車等の車両等）に関する情報を含んでいる。したがって、例えば、路面描画により表示される情報が文字情報のとき、路面描画を見せたい対象の向き等を考慮して、当該文字情報が路面描画されるので、路面描画を見せたい対象は当該文字情報を認識しやすい。

40

【0113】

また、本実施形態に係る構成によれば、交通用インフラストラクチャ 150A が撮像部 161 を備えている場合、指定領域情報は撮像部 161 により生成され、要求取得部 154 に送信される。したがって、交通用インフラストラクチャ 150A は車両 1 と通信しないとしても、最適な路面描画を実現することができる。

【0114】

（第三実施形態）

本実施形態に係る交通用システム 2100 について、図 13 を参照しつつ説明する。図 13 は、交通用システム 2100 のブロック図を例示している。図 13 に例示するように

50

、交通システム 2 1 0 0 は、車両 1 に備わる車両システム 2 と、信号機 2 5 0（交通インフラストラクチャの一例）と、を備えている。

【 0 1 1 5 】

本実施形態に係る車両制御部 3 は、車両制御部 3 としての検知部 2 0 をさらに備えている。車両制御部 3 は、要求信号を生成することができる。要求信号とは、例えば、車両 1 が右折するとき車両 1 が迎える進路上に進入し得る他の車両の検知を要求するための信号である。車両制御部 3 によって生成された要求信号は、検知部 2 0 または信号機 2 5 0 に送信される。検知部 2 0 は、センサ 5 やカメラ 6 から受信した情報に基づき、車両 1 の周囲にいる他の車両を検知することができる。

【 0 1 1 6 】

次に、図 1 3 および図 1 4 を用いて、信号機 2 5 0 について説明する。なお、信号機 2 5 0 は、例えば、電柱、街路灯、鉄塔等の他のインフラストラクチャに置き換えられ得る。図 1 3 に例示するように、信号機 2 5 0 は、無線通信部 2 5 1（第 5 無線通信部）と、カメラ 2 5 2 と、制御部 2 5 3 と、報知部 2 5 4 と、交通照明装置 2 5 8 と、を備えている。これらはバス 2 5 9 を介して互いに通信可能に接続されている。

【 0 1 1 7 】

無線通信部 2 5 1 は、車両システム 2 の無線通信部 1 0 と無線通信を行うように構成されている。無線通信部 2 5 1 は、例えば、アドホックモードで無線通信部 1 0 と直接通信してもよいし、ネットワークを介して無線通信部 1 0 と通信してもよい。本実施形態において、無線通信部 2 5 1 は、信号機 2 5 0 の内部に配置されているが（図 1 4 参照）、信号機 2 5 0 の外部に配置されていてもよい。また、信号機 2 5 0 は、無線通信部 2 5 1 を介して、無線通信装置を有する他の信号機とも通信することができる。さらに、信号機 2 5 0 は、無線通信部 2 5 1 を介して、車両 1 と同様の構成の複数の車両と通信することもできる。

【 0 1 1 8 】

カメラ 2 5 2 は、信号機 2 5 0 の周辺環境（車両、歩行者、道路形状、交通標識、障害物等）を撮像する。カメラ 2 5 2 は、撮像データを制御部 2 5 3 に出力するように構成されている。本実施形態において、カメラ 2 5 2 は、信号機 2 5 0 の外部に配置されているが（図 1 4 参照）、信号機 2 5 0 の内部に配置されていてもよい。

【 0 1 1 9 】

制御部 2 5 3 は、信号機 2 5 0 の各種動作を制御するように構成されており、検知部 2 5 5 と、判断部 2 5 6 と、を備えている。制御部 2 5 3 は、例えば、車両 1 の車両制御部 3 から送信された要求信号に基づき、カメラ 2 5 2 を制御する。具体的には、制御部 2 5 3 は、カメラ 2 5 2 に、信号機 2 5 0 の周辺を撮像させ、撮像データを検知部 2 5 5 に送信させる。本実施形態において、制御部 2 5 3 は、信号機 2 5 0 の内部に配置されている（図 1 4 参照）。

【 0 1 2 0 】

検知部 2 5 5 は、カメラ 2 5 2 から受信した撮像データに基づいて、信号機 2 5 0 の周囲にいる車両や、これらの車両の位置等を検知する。これらの検知された情報は、周辺環境情報として、判断部 2 5 6 に送信される。なお、カメラ 2 5 2 と検知部 2 5 5 は一体的に構成されていてもよい。つまり、カメラ 2 5 2 が検知部 2 5 5 の機能を有していてもよい。

【 0 1 2 1 】

判断部 2 5 6 は、検知部 2 5 5 から連続的に受信した周辺環境情報から信号機 2 5 0 の周囲にいる車両の速度や位置の変化を算出し、信号機 2 5 0 の周囲にいる車両が減速または停止しているかどうかを判断することができる。また、判断部 2 5 6 は、周辺環境情報に基づき、例えば、車両 1 が、車両 1 の進路に侵入する虞がある他の車両の前方を曲がってよいか否かを判定することができる。

【 0 1 2 2 】

報知部 2 5 4 は、路面描画装置 2 5 7 を備えている。路面描画装置 2 5 7 は、照明装置

10

20

30

40

50

4と同様の照明装置を有していてもよい。また、報知部254は、制御部253の判断部256の出力に基づいて、所定の情報(例えば、ある車両が、自車と対向する位置にいる他の車両の前方を曲がることの適否に関する情報)を報知することができる。報知部254による報知方法は、例えば、路面描画装置257により路面描画する方法や、報知部254が備えているスピーカから音声等を出力する方法等である。

【0123】

交通用照明装置258は、青色(Green)、黄色(Yellow)、赤色(Red)の3色の表示灯を有している。

【0124】

次に、図15~図17を参照して、交通用システム2100が実行する処理について説明する。図15は、交通用システム2100が実行する処理の流れを例示する図である。図16~図17は、車両1が交差点Cで右折しようとするときの状態を例示する図である。なお、本実施形態では、図16に例示するように、交通参加者として、車両1(以下、「第一車両1」ともいう。)、第二車両60、第三車両70が登場する。第二車両60は、第一車両1と同様の構成であり、第一車両1と通信可能である。一方、第三車両70は、手動運転により操縦されるオートバイであり、第一車両1とは通信不可能である。

10

【0125】

図16に例示するように、交差点Cには横断歩道Z1~Z4が配置されている。横断歩道Z1~Z4の付近には、それぞれ、信号機SG21~SG24が設置されている。信号機SG21~SG24は、これら全てが信号機250の機能を有していてもよいし、信号機SG21~SG24の一部のみが信号機250の機能を有していてもよい。本実施形態では、信号機SG22のみが信号機250の機能を有しているものとして説明する。一方、信号機SG21および信号機SG23~SG24は、信号機SG22と通信するための無線通信部と、交通用照明装置258と同様の構成の交通用照明装置と、報知部254と同様の構成の報知部と、を有している。信号機SG22の制御部253は、無線通信部251を介して、信号機SG21および信号機SG23~SG24の報知部を制御することもできる。

20

【0126】

図16に例示する状態において、信号機SG21および信号機SG23の表示は、赤信号(車両の進行を許可しないことを示す信号)から青信号(車両の進行を許可することを示す信号)に変わったばかりである。一方、信号機SG22およびSG24の表示は赤信号である。第一車両1は横断歩道Z3の付近にいる。第二車両60は横断歩道Z1の付近にいる。第二車両60は、第一車両1の対向車である。第三車両70は横断歩道Z1の付近におり、かつ第三車両70は第二車両60からみて後方の領域にいる。つまり、横断歩道Z1から第二車両60までの距離は、横断歩道Z1から第三車両70までの距離よりも短い。第三車両70は、第一車両1から見て第二車両60の後方から第一車両1に接近して死角となる領域にいる。

30

【0127】

図15に例示するように、最初に、第一車両1と第二車両60との間で、車車間通信が行われる(STEP01)。具体的には、まず、第一車両1の車両制御部3は、例えばカメラ6から受信した周辺環境情報に基づき、第二車両60の存在を把握する。一方、第二車両60の車両制御部も同様に、第一車両1の存在を把握する。次に、第一車両1は、無線通信部10から、第一車両1に関する走行情報を第二車両60に送信する。一方、第二車両60は、第二車両60が有する無線通信部から、第二車両60に関する走行情報を第一車両1に送信する。第一車両1および第二車両60に関する走行情報としては、例えば、第一車両1の速度、位置、進路等に関する情報および第二車両60の速度、位置、進路等に関する情報である。このようにして、第一車両1は第二車両60に関する走行情報を、第二車両60は第一車両1に関する走行情報を受信する。第一車両1に関する走行情報には、第一車両1が交差点Cを右折しようとしている情報が含まれる。

40

【0128】

50

第一車両 1 と第二車両 6 0 は完全自動運転モードであってもよいし、予め走行情報を認識した運転手によって操縦される手動運転モードであってもよい。例えば、第二車両 6 0 が完全自動運転モードの場合、第二車両 6 0 の車両制御部は、第一車両 1 が交差点 C を右折しようとしていることを認識する。他方、第二車両 6 0 が手動運転モードの場合、第二車両 6 0 は、第一車両 1 から受信した第一車両 1 に関する走行情報に基づいて、第二車両 6 0 の内部に備わる表示ディスプレイに、第一車両 1 が右折しようとしていることを示す情報を表示させてもよい。なお、第二車両 6 0 の運転手は、例えば、第一車両 1 の方向指示器を視認することにより、第一車両 1 が右折しようとしていることを認識してもよい。このように、第一車両 1 と第二車両 6 0 との間で、車車間通信が行われなくても、第二車両 6 0 の運転手は、第一車両 1 が右折しようとしていることを認識できる。

10

**【 0 1 2 9 】**

本実施形態において、第二車両 6 0 または第二車両 6 0 の運転手は、第一車両 1 が右折しようとしていることを認識し、第一車両 1 を先に右折させるべきであると判断する。したがって、第二車両 6 0 の車両制御部は、第二車両 6 0 は停止すべきであると判断し、または第二車両 6 0 の運転手はブレーキ操作を行い、当該判断または操作に関する情報を第一車両 1 に伝達する。また、第二車両 6 0 の車両制御部は、第二車両 6 0 が有する照明装置に対して、第二車両 6 0 は停止することを示す情報を路面描画させるための指示信号を生成する。第二車両 6 0 の照明制御部は、当該指示信号に基づき、第二車両 6 0 の照明ユニットを制御する。その結果、図 1 6 に例示するように、第二車両 6 0 の前方には、第二車両 6 0 が停止することを示す情報として、例えば、「止まります」という文字が路面描画される ( S T E P 0 2 )。その結果、第一車両 1 の運転手は、第二車両 6 0 が、第一車両 1 の右折のために停止することを認識する。なお、路面描画される情報は文字に限られず、色彩、記号、図形等の視覚的な情報であってもよい。

20

**【 0 1 3 0 】**

なお、 S T E P 0 2 は、信号機 S G 2 1 および S G 2 3 が赤信号から青信号に切り替わった際、または右折のみを許可する右折矢印が表示された際に行われてもよい。その場合、青信号に切り替わったにも関わらず、第二車両 6 0 が停止し続けている情報を第一車両 1 に送信する。また同様に、第二車両 6 0 の前方には、第二車両 6 0 が停止することを示す情報が路面描画される。

**【 0 1 3 1 】**

30

図 1 5 に戻って、交通システム 2 1 0 0 が実行する処理について説明する。第一車両 1 の車両制御部 3 は、第二車両 6 0 が停止することを受信し、第一車両 1 が先に右折しようとする制御を開始する。このとき、車両制御部 3 は要求信号を生成し、当該要求信号を信号機 S G 2 2 ( 2 5 0 ) に送信する ( S T E P 0 3 )。要求信号を受信した信号機 S G 2 2 ( 2 5 0 ) の制御部 2 5 3 は、受信した要求信号に基づき、カメラ 2 5 2 が信号機 S G 2 2 ( 2 5 0 ) の周辺環境を撮像するように制御する ( S T E P 0 4 )。カメラ 2 5 2 が撮像した撮像データは、制御部 2 5 3 に送信される。

**【 0 1 3 2 】**

制御部 2 5 3 の検知部 2 5 5 は、カメラ 2 5 2 が撮像した撮像データから、第一車両 1、第二車両 6 0、第三車両 7 0 を検知する ( S T E P 0 5 )。またこのとき、検知部 2 5 5 は、第一車両 1、第二車両 6 0、第三車両 7 0 の位置を検知することもできる。これらの検知された情報は、周辺環境情報として、判断部 2 5 6 に送信される ( S T E P 0 6 )。なお、本実施形態において、第三車両 7 0 は、横断歩道 Z 1 を通過しながら直進しようとしている。判断部 2 5 6 は、第一車両 1、第二車両 6 0、第三車両 7 0 の速度の変化を算出し、例えば、第一車両 1 が、第一車両 1 の進路に侵入する虞がある他の車両の前方を曲がってよいか否かを判定することができる ( S T E P 0 7 )。

40

**【 0 1 3 3 】**

S T E P 0 7 において、判断部 2 5 6 は、検知部 2 5 5 から出力された第一車両 1、第二車両 6 0、第三車両 7 0 の走行情報を含む周辺環境情報に基づき、第一車両 1 が、第二車両 6 0 の前方を曲がってよいか否かを判定する。判断部 2 5 6 が、第一車両 1 は

50

第二車両 60 の前方を曲がってよいと判定したとき (STEP 07 において YES)、STEP 08 に進む。一方、判断部 256 が、第一車両 1 は第二車両 60 の前方を曲がってはならないと判定したとき (STEP 07 において NO)、STEP 09 に進む。

【0134】

STEP 08 に進んだ場合、報知部 254 は、第一車両 1 が、第二車両 60 の前方を曲がることの適否に関する情報として、第一車両 1 に対して右折を促す情報である「OK」という文字を、報知部 254 の路面描画装置 257 によって、第一車両 1 の前方に路面描画する (図示せず)。この場合、第一車両 1 または第一車両 1 の運転手は、右折することができる と判断することができる。なお、路面描画される情報は、文字情報に限られず、色彩、記号、図形等であってもよい。

10

【0135】

STEP 09 に進んだ場合、図 17 に例示するように、報知部 254 は、第一車両 1 が第二車両 60 の前方を曲がることの適否に関する情報として、第一車両 1 に対して右折をやめることを促す情報である「STOP」という文字を、報知部 254 の路面描画装置 257 によって、第一車両 1 の前方に路面描画する。この場合、第一車両 1 または第一車両 1 の運転手は、右折することができないと判断することができる。なお、路面描画される情報は、文字情報に限られず、色彩、記号、図形等であってもよい。

【0136】

報知部 254 による報知方法は、路面描画装置 257 により路面描画する方法の他、例えば、報知部 254 が備えているスピーカから音声等を出力する方法等であってもよい。さらに、報知部 254 による報知方法は、報知部 254 が、信号機 250 と第一車両 1 との間で通信を行うための信号を生成し、無線通信部 251 と第一車両 1 の無線通信部 10 を介して、当該信号を第一車両 1 に送信する方法であってもよい。

20

【0137】

本実施形態に係る構成によれば、第一車両 1 が第二車両 60 の前方を曲がることの適否に関する情報は、路面描画により、第一車両 1 やその運転手等に伝達される。したがって、例えば、第一車両 1 の死角に第三車両 70 がおり、かつ第一車両 1 と第三車両 70 が交差点 C を通過する推定時刻が略同じである場合、第一車両 1 または第一車両 1 の運転手は、右折できないと判断することができる。反対に、第一車両 1 の死角に第三車両 70 がいない場合、または前記推定時刻が異なる場合、第一車両 1 または第一車両 1 の運転手は、右折することができると判断することができる。このように、本実施形態に係る交通システム 2100 によれば、第一車両 1 または第一車両 1 の運転手が、第一車両 1 の死角に他の車両が存在するかどうかを直接認識できなくても、第一車両 1 または第一車両 1 の運転手は、交通システム 2100 の報知部 254 によって、第一車両 1 が第二車両 60 の前方を曲がることの適否を判断することができる。すなわち、本実施形態に係る交通システム 2100 によれば、交通参加者 (本実施形態においては、第一車両 1 やその運転手) の利便性を向上させることができる。

30

【0138】

また、本実施形態に係る構成によれば、検知部 255 は、第一車両 1 からの要求信号に基づいて、第三車両 70 を検出する。したがって、例えば、第一車両 1 が右折しようとするタイミングで、検知部 255 が動作するので、検知部 255 を効率よく動作させることができる。

40

【0139】

また、本実施形態に係る構成によれば、検知部 255 は信号機 250 に備わっている。したがって、例えば、第二車両 60 が検知部を備えていない場合であっても、第一車両 1 が第二車両 60 の前方を曲がることの適否に関する情報は、第一車両 1 の近傍に路面描画される。したがって、第一車両 1 が第二車両 60 の前方を曲がることの適否に関する情報が、第一車両 1 の運転手から視認されやすい。また、他の車両が、第二車両 60 と第三車両 70 との間にいる場合、第三車両 70 は第二車両 60 にとって死角となる

50

位置にいる。この場合、交差点Cおよび交差点Cの周囲を比較的高い位置から検知することができる信号機250の検知部255を用いることが有効である。

【0140】

また、本実施形態に係る構成によれば、報知部254は、路面描画装置257を含んでいる。したがって、例えば、第一車両1が手動運転車のとき、第二車両60の前方を通過して曲がることの適否に関する情報は、路面描画により、第一車両1の運転手に視覚的に伝えられる。また例えば、第一車両1が自動運転車のとき、第二車両の前方を通過して曲がることの適否に関する情報は、信号機250の無線通信部251を介して第一車両1に伝えられる。

【0141】

なお、本開示は、上述した実施形態に限定されず、適宜、変形、改良等が自在である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数値、形態、数、配置場所等は、本開示を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

【0142】

上述した第一実施形態においては、信号機SG4が路面描画を行う例を用いて説明したが、この例に限られない。例えば、車両1が備える車両用照明装置4または街路灯53の照明部531が路面描画を行ってもよい。

【0143】

上述した第一実施形態においては、車両制御部3が、所定の情報を路面描画する必要があるか否かを判断する例を用いて説明したが、この例に限られない。例えば、信号機54の信号機制御部542または街路灯53の街路灯制御部534がこの判断を行ってもよい。

【0144】

上述した第一実施形態においては、街路灯53Aが指令部546から制御信号を受信すると、街路灯53Aの街路灯制御部534は、照明部531から出射される光の輝度を低減させるよう照明部531を制御する例を用いて説明したがこの例に限られない。例えば、街路灯53Aは、指令部546から送信される制御信号に基づいて、遮蔽部532を動作させ、照明部531から出射される光の全部または一部を遮蔽することによって、領域S1の照度を低くしてもよい。

【0145】

上述した第一実施形態においては、交差点Cで左折しようとする車両1と、交差点Cの横断歩道Z1を横断しようとする歩行者Pと、の関係を示しながら本開示について説明したが、この例に限られない。例えば、直線状の道において、直進する車と、当該道に設けられた横断歩道を横断しようとする歩行者と、の関係においても、本開示は適用し得る。

【0146】

上述した第一実施形態においては、無線通信部541および指令部546が、信号機54に備わっている例を用いて説明したがこの例に限られない。例えば、無線通信部541および指令部546は、街路灯53や電柱、または、信号機、電柱、街路灯等のインフラストラクチャと有線または無線により通信可能であって、交差点C付近の地中に埋め込まれている通信装置等に備わっていてもよい。

【0147】

上述した第二実施形態および第二実施形態の第一変形例において、街路灯153および信号機1500の少なくとも一つは、第二変形例の鉄塔200に備わっている撮像部161と同様の撮像部を備えていてもよい。

【0148】

上述した第二実施形態、第一変形例および第二変形例では、指定領域情報は、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報を含むものとして説明したがこの例に限られない。指定領域情報は、路面描画をしたい領域に関する情報および路面描画を見せたい対象に関する情報のどちらか一方のみであってもよい。

【0149】

上述した第二実施形態および第一変形例においては、車両制御部3が、所定の情報を路

10

20

30

40

50

面描画する必要があるか否かを判断する例を用いて説明したが、この例に限られない。例えば、信号機 1500 の制御部 157 または街路灯 153 の制御部 1534 がこの判断を行ってもよい。

【0150】

上述した第二実施形態および第一変形例においては、無線通信部 151 が、信号機 1500 に備わっている例を用いて説明したがこの例に限られない。例えば、無線通信部 151 は、信号機、電柱、街路灯等のインフラストラクチャと有線または無線により通信可能であって、交差点 C 付近の地中に埋め込まれている通信装置等に備わっていてもよい。

【0151】

上述した第二実施形態および第一変形例においては、無線通信部 1530 が、街路灯 153 に備わっている例を用いて説明したがこの例に限られない。例えば、無線通信部 1530 は、信号機、電柱、街路灯、鉄塔等のインフラストラクチャと有線または無線により通信可能であって、交差点 C 付近の地中に埋め込まれている通信装置等に備わっていてもよい。

10

【0152】

上述した第二変形例においては、無線通信部 1530 が、街路灯 153 に備わっている例を用いて説明したがこの例に限られない。例えば、無線通信部 1530 は、信号機、電柱、街路灯、鉄塔等のインフラストラクチャと有線または無線により通信可能であって、道路 R の地中に埋め込まれている通信装置等に備わっていてもよい。

【0153】

上述した第二実施形態および第一変形例においては、無線通信部 151、指令部 152、要求取得部 154、状況把握部 155、描画ユニット 156、制御部 157、交通用照明装置 158、車両検知センサ 159 は、信号機 1500 に備わっているがこの例に限られない。無線通信部 151、指令部 152、要求取得部 154、状況把握部 155、描画ユニット 156、制御部 157、交通用照明装置 158、車両検知センサ 159 は、例えば、電柱、街路灯、鉄塔等の他のインフラストラクチャに備わっていてもよい。また、無線通信部 151、指令部 152、要求取得部 154、状況把握部 155、描画ユニット 156、制御部 157、交通用照明装置 158、車両検知センサ 159 は、単一のインフラストラクチャに備わっていてもよいし、複数のインフラストラクチャに分散されて備わっていてもよい。

20

【0154】

上述した第二変形例においては、無線通信部 151、指令部 152、要求取得部 154、状況把握部 155、制御部 157、撮像部 161 は、鉄塔 200 に備わっているがこの例に限られない。無線通信部 151、指令部 152、要求取得部 154、状況把握部 155、制御部 157、撮像部 161 は、例えば、鉄塔以外の他のインフラストラクチャに備わっていてもよい。また、無線通信部 151、指令部 152、要求取得部 154、状況把握部 155、制御部 157、撮像部 161 は、単一のインフラストラクチャに備わっていてもよいし、複数のインフラストラクチャに分散されて備わっていてもよい。

30

【0155】

上述した第二実施形態および第一変形例においては、指令部 152 が、信号機 1500 または鉄塔 200 に備わっている例を用いて説明したがこの例に限られない。例えば、指令部 152 は、信号機、電柱、街路灯、鉄塔等のインフラストラクチャと有線または無線により通信可能であって、交差点 C 付近の地中に埋め込まれている通信装置等に備わっていてもよい。

40

【0156】

上述した第三実施形態では、信号機 250 に備わっている検知部 255 を用いる例を用いて説明したが、第二車両 60 に備わっている検知部を用いてもよい。この場合、第二車両 60 は、第三車両 70 の近くにあるため、確実に第三車両を検知することができる。また、第二車両 60 に備わっている検知部は第一車両 1 が右折しようとするタイミングで動作を開始することができるので、第二車両 60 に備わっている検知部を効率よく動作させ

50

することもできる。

【0157】

上述した第三実施形態では、第三車両70は、手動運転により操縦されるオートバイであるが、第三車両70は、例えば、手動運転により操縦される自転車、自動運転車両等であってよい。

【0158】

上述した第三実施形態では、検知部255は、カメラ252から受信した撮像データから、信号機250の周囲にいる車両と、これらの車両の位置と、を検知する例を用いて説明したがこれに限られない。例えば、第三車両70が、信号機250と通信可能な通信装置とGPSを備えているとき、検知部255は、第一車両1のGPS9、第二車両60のGPS、第三車両70のGPS、によって取得される第一車両1の位置、第二車両60の位置、第三車両70の位置を、第一車両1、第二車両60、第三車両70のそれぞれから受信し、受信した位置情報から、信号機250の周囲にいる車両と、これらの車両の位置と、を検知してもよい。

10

【0159】

本出願は、2019年5月16日出願の日本国特許出願（特願2019-092782号）、2019年5月16日出願の日本国特許出願（特願2019-092783号）および2019年5月27日出願の日本国特許出願（特願2019-098564号）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

20

30

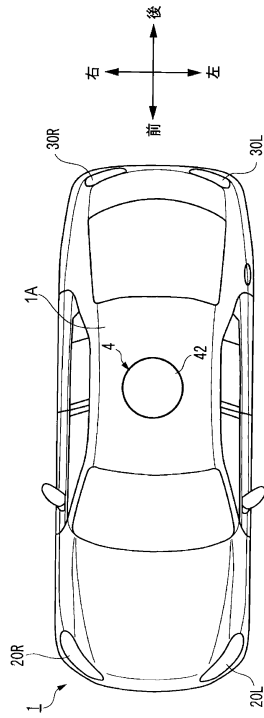
40

50

【図面】

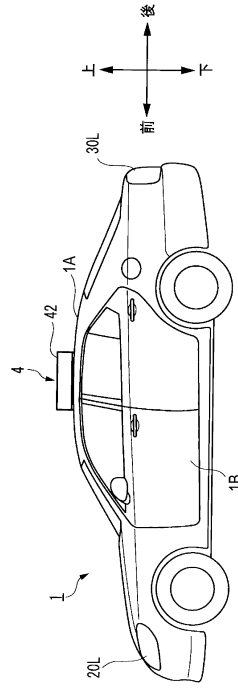
【図 1 A】

FIG.1A



【図 1 B】

FIG.1B

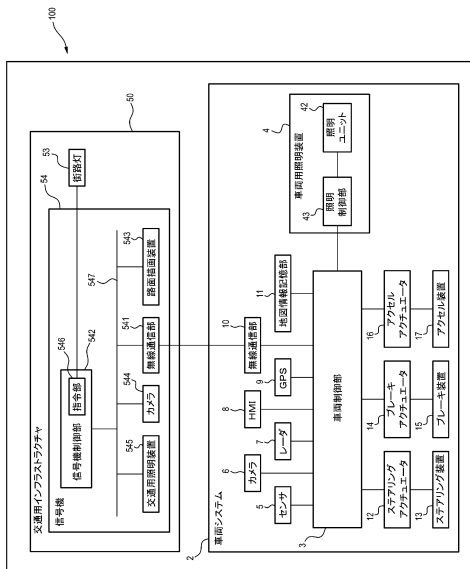


10

20

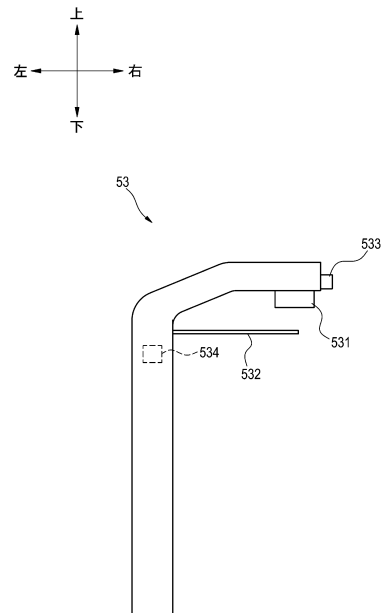
【図 2】

FIG.2



【図 3】

FIG.3

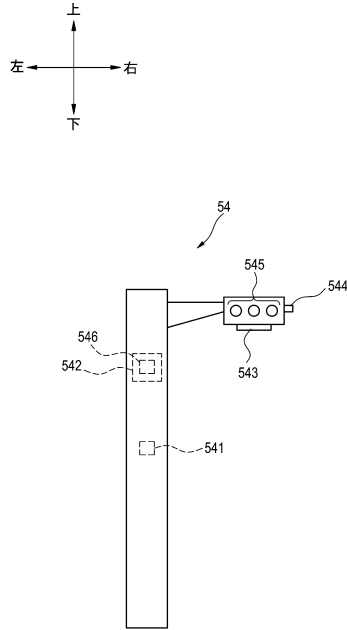


30

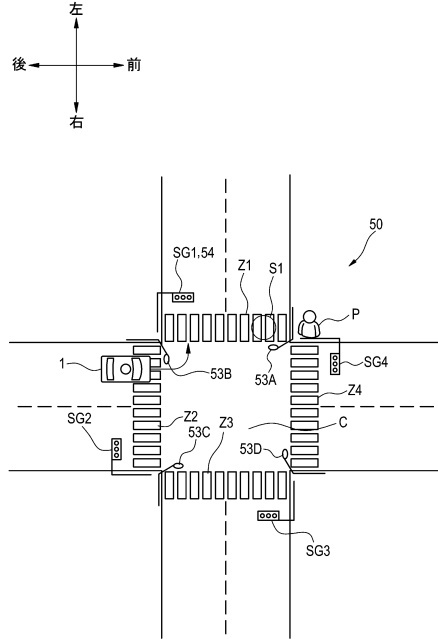
40

50

【図4】  
FIG.4



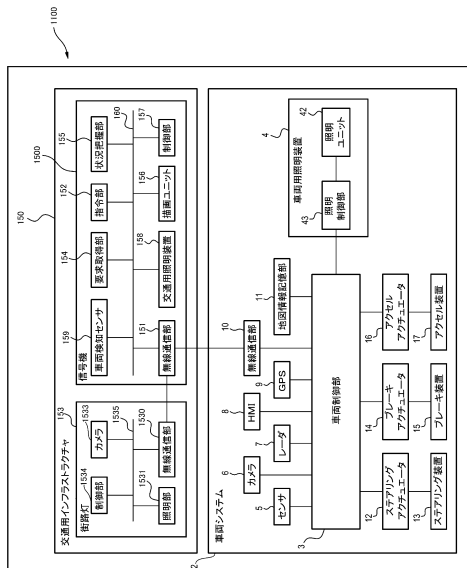
【図5】  
FIG.5



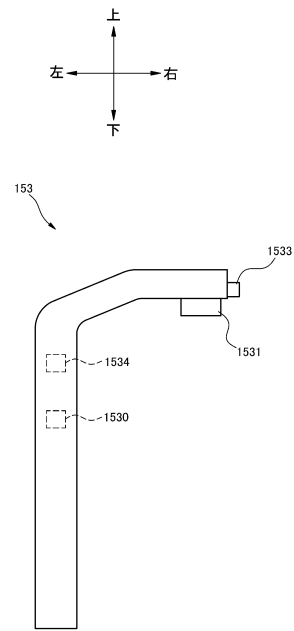
10

20

【図6】  
FIG.6



【図7】  
FIG.7

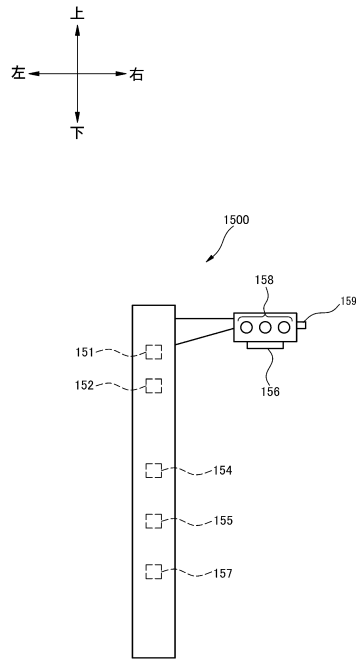


30

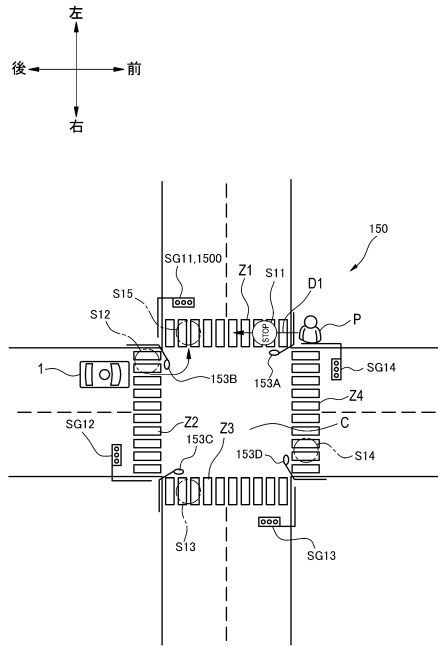
40

50

【図8】  
FIG.8



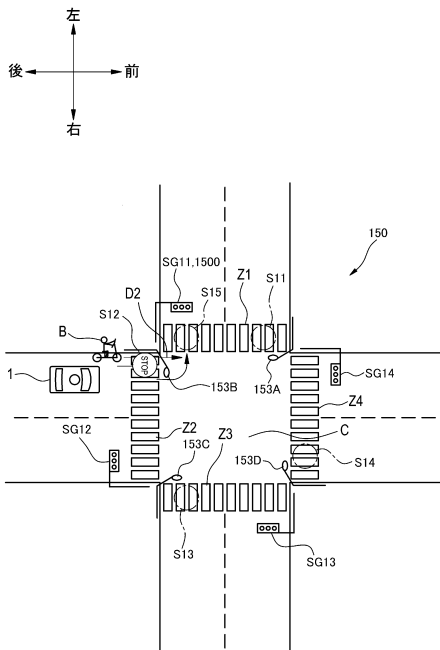
【図9】  
FIG.9



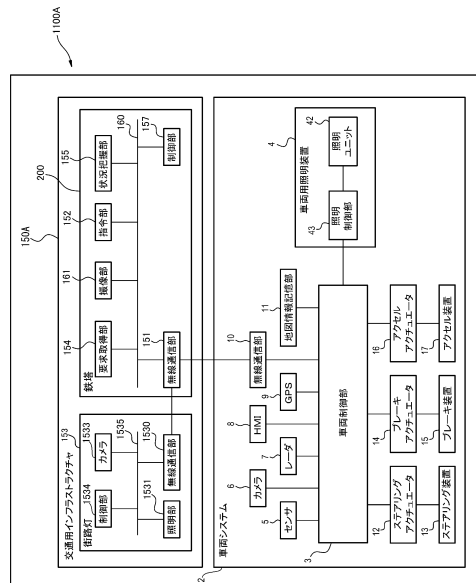
10

20

【図10】  
FIG.10



【図11】  
FIG.11

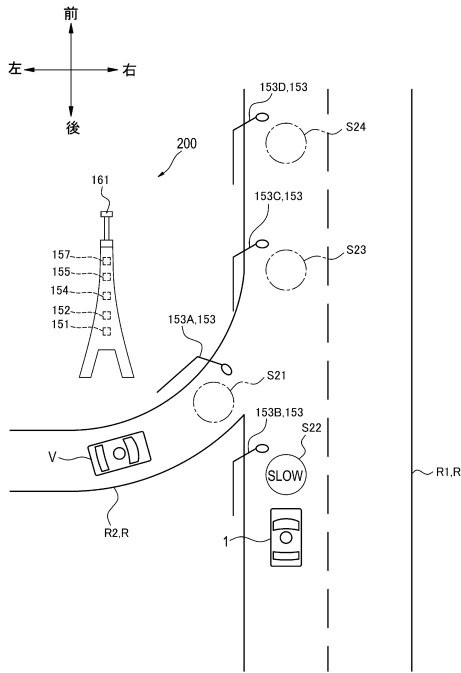


30

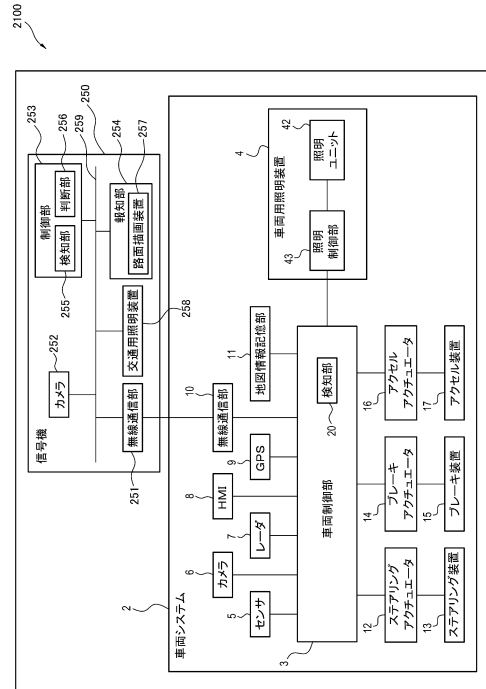
40

50

【図12】  
FIG.12



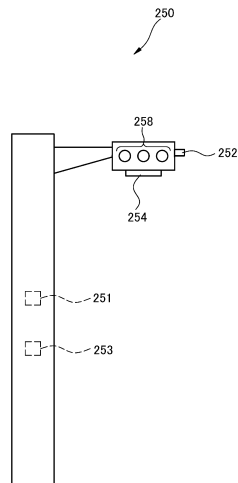
【図13】  
FIG.13



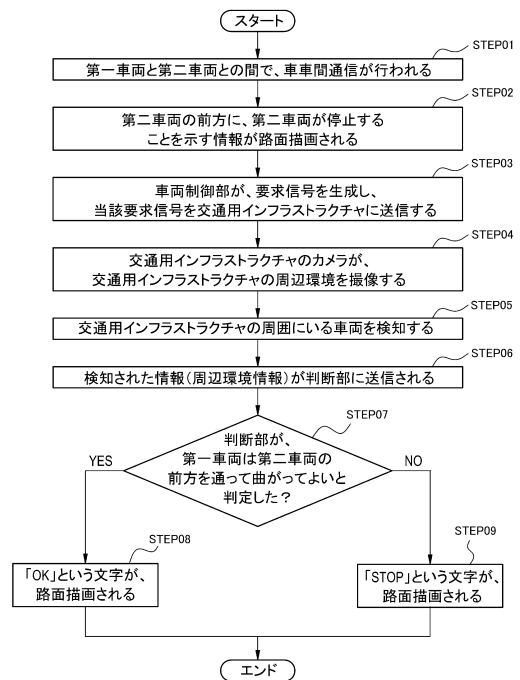
10

20

【図14】  
FIG.14



【図15】  
FIG.15



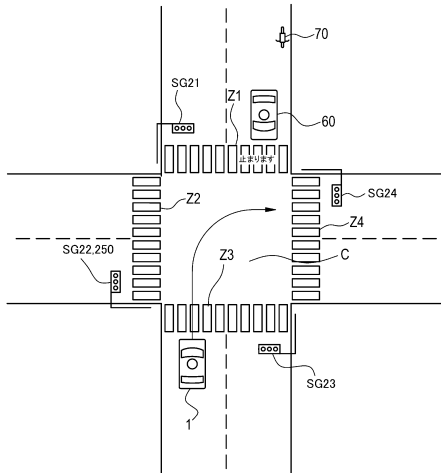
30

40

50

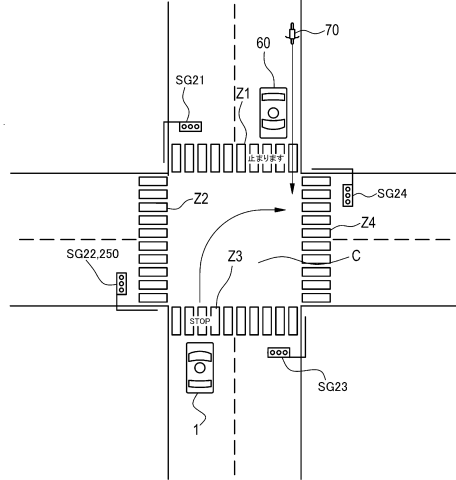
【 図 1 6 】

FIG.16



【 図 1 7 】

FIG.17



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(32)優先日 令和1年5月27日(2019.5.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

審査官 篠原 将之

(56)参考文献 特開2020-082748(JP,A)

特開2019-051793(JP,A)

特開2019-051792(JP,A)

特表2017-518581(JP,A)

特開2017-207932(JP,A)

特開2017-049885(JP,A)

特開2014-119778(JP,A)

特開2011-165573(JP,A)

特開2004-259248(JP,A)

国際公開第2018/158885(WO,A1)

国際公開第2016/104198(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 99/00

G01C 21/00 - 21/36

G01C 23/00 - 25/00

H05B 47/00 - 47/29

B60Q 1/00 - 1/56