

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年1月21日(21.01.2016)



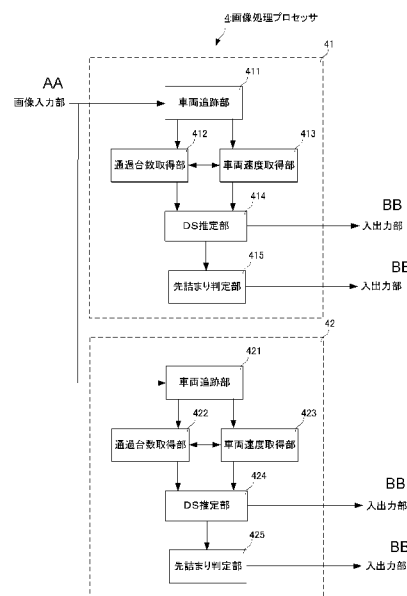
(10) 国際公開番号
WO 2016/009662 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/01 (2006.01) *G08G 1/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052903
- (22) 国際出願日: 2015年2月3日(03.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-144662 2014年7月15日(15.07.2014) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 阪本 禎宏 (SAKAMOTO, Yoshihiro); 〒1080075 東京都港区港南二丁目3番13号 オムロンソーシャルソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 竹本 秀樹 (TAKEMOTO, Hideki); 〒1080075 東京都港区港南二丁目3番13号 オムロンソーシャルソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[続葉有]

(54) Title: TRAFFIC VOLUME MEASURING DEVICE, TRAFFIC VOLUME MEASURING METHOD, AND TRAFFIC VOLUME MEASURING PROGRAM

(54) 発明の名称: 交通量計測装置、交通量計測方法、および交通量計測プログラム



4 Image processing processor
411, 421 Vehicle tracking unit
412, 422 Passing vehicle quantity acquiring unit
413, 423 Vehicle speed acquiring unit
414, 424 DS estimating unit
415, 425 Outflow congestion determining unit
AA Image input unit
BB Input/output portion

(57) Abstract: Captured images which have been captured within an intersection at which signal lights are installed are input into an image input unit (3). Vehicle tracking units (411 and 421) process the captured images that have been input into the image input unit (3), and track vehicles traveling within the intersection. On the basis of the results of the vehicle tracking performed by the vehicle tracking units (411 and 421), and separately for each vehicle inflow path into the intersection, passing vehicle quantity acquiring units (412 and 422) acquire the number of vehicles that have passed through the intersection, and vehicle speed acquiring units (413 and 423) acquire representative values of the speeds of vehicles passing through the intersection. For each vehicle inflow path into the intersection, DS estimating units (414 and 424) then estimate a degree of saturation (DS) using the number of vehicles that have passed through the intersection, and the representative values of the speeds of vehicles.

(57) 要約: 画像入力部(3)には、信号灯器が設置された交差点内を撮像した撮像画像が入力される。車両追跡部(411、421)は、画像入力部(3)に入力された撮像画像を処理し、交差点内を走行する車両を追跡する。車両追跡部(411、421)における車両の追跡結果に基づき、交差点への車両の流入路別に、通過台数取得部(412、422)が交差点を通過した車両の台数取得するとともに、車両速度取得部(413、423)が交差点を通過した車両の速度の代表値を取得する。そして、DS推定部(414、424)が、交差点への車両の流入路別に、交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いてDSを推定する。

WO 2016/009662 A1



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

交通量計測装置、交通量計測方法、および交通量計測プログラム

技術分野

[0001] この発明は、信号灯器が設置された交差点の交通量を計測する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、信号灯器が設置されている交差点（特に、渋滞が発生しやすい重要交差点）では、交通量に応じて信号制御パラメータを決定することが行われている。信号制御パラメータは、サイクル、スプリット、オフセットである。サイクルは、信号灯器の1周期の時間を決定するパラメータである。スプリットは、1サイクルにおける各現示の時間を決定するパラメータである。オフセットは、周辺の交差点に設置されている信号灯器とのサイクルの開始タイミングの時間差を決定するパラメータである。

[0003] 例えば、S C A T S (Sydney Coordinated Adaptive System) と呼ばれる信号制御の方式がある。このS C A T Sは、信号制御パラメータの決定に、飽和度 (D S : Degree of Saturation) というパラメータを使用する。D Sは、交差点の流入路毎に検出される。D Sは、信号灯器のサイクル毎に、その流入路を走行する車両群に通行権が与えられている現示期間中に（その流入路を走行する車両群に対する信号灯器の表示が青信号である期間中に）、交差点の停止線手前に定めた車両検知領域を通過した車両の通過台数 n と、この車両検知領域に車両が位置していなかった車間時間 T と、を検出することで得られる。

[0004] 具体的には、車両検知領域にはループコイル式の車両検知センサが埋設されている。ループコイルは、車線毎に、その車線の停止線手前に埋設されている。車間時間 T は、このループコイル式の車両検知センサが現示期間中に車両を検出していた合計時間である。通過台数 n は、現示期間中にループコ

イル式の車両検知センサが検知した車両の合計台数である。

[0005] DSは、以下の式から得られる。

[0006] $DS = g' / g$

$g' = g - (T - t \times n)$

g' : 有効青時間

t : 飽和流時における1台あたりの車間時間 (飽和交通流率)

飽和交通流率 t は、交差点付近の道路状況等を考慮して予め設定されている値である。

[0007] 上記式から明らかなように、車両検知領域における実際の車間時間 T が設定されている飽和交通流率 t と通過台数 n との積に一致したとき、 $DS = 1.0$ になる。また、非飽和状態であるときには、車両の通過台数 n は少なくなるが、車間時間 T が長くなるので、 $DS < 1.0$ になる (通常、非飽和の度合いが高くなるにつれて、 DS が小さくなる。)。さらに、過飽和状態であるとき、車両の通過台数 n は少なくなるが、車間時間 T が短くなるので、 $DS > 1.0$ になる (通常、過飽和の度合いが高くなるにつれて、 DS が大きくなる。)。。

[0008] また、すでに、交差点内を撮像した画像を処理し、交差点内の交通量を計測することや、その計測結果を用いて信号制御パラメータを決定する信号制御の方式も提案されている (特許文献1、2等参照)。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1 : 特開2006-259833号公報

特許文献2 : 特開2008-299785号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献1、2等に記載されている技術は、車両検知を交差点内にすることを想定したものではない。すなわち、交差点内を撮像した

画像を処理し、上述の S C A T S で使用する D S を得るものではなかった。

したがって、特許文献 1、2 等に記載されている技術を S C A T で使用することができなかった。

[0011] また、ループコイル式の車両検知センサは道路に埋めるので、保守管理に手間やコストがかかる。このため、保守管理にかかる手間を削減する要望がある。また、センサの選択の多様化も要望としてあり、ループコイル式の車両検知センサを、保守管理しやすいセンサ（例えば交差点内を撮像するビデオカメラ等の画像センサ）に置き換える技術の実現が求められている。

[0012] この発明の目的は、交差点の流入路の飽和度を得ることができ、保守管理にかかる手間やコストが抑えられる技術を提供することにある。

[0013] 特に、交差点内を撮像した画像を処理して、交差点の流入路の飽和度を得ることができる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] この発明の交通量計測装置は、上記目的を達するために、以下のように構成している。

[0015] 撮像画像入力部には、信号灯器が設置された交差点内を撮像した撮像画像が入力される。追跡部は、撮像画像入力部に入力された撮像画像を処理し、交差点内を走行する車両を追跡する。計測値取得部は、追跡部における車両の追跡結果に基づき、交差点への車両の流入路別に、交差点を通過した車両の台数、および交差点を通過した車両の速度の代表値を取得する。そして、飽和度推定部は、交差点への車両の流入路別に、計測値取得部が取得した交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度（D S : Degree of Saturation）を推定する。

[0016] 一般に、非飽和時（非渋滞時）には、通過車両の台数（Q）が少なくなるにつれて、通過車両の速度の代表値（V）は大きくなる。一方で、過飽和時（渋滞時）には、通過車両の台数（Q）が少なくなるにつれて、通過車両の速度の代表値（V）は小さくなる。したがって、通過車両の台数（Q）だけでは、非飽和時であるのか、過飽和時であるのか判断できない。しかしなが

ら、非飽和時と、過飽和時とで通過車両の速度が異なるので、通過台数に加えて通過車両の速度の代表値（ V ）を用いることで、非飽和状態（ $DS < 1.0$ ）であるか、過飽和状態（ $DS > 1.0$ ）であるか判断できる。したがって、通過車両の台数（ Q ）と、通過車両の速度の代表値（ V ）とを用いることで、 DS を精度よく推定することができる。

[0017] この構成では、追跡部が、交差点内を撮像した画像を処理して、交差点内を走行する車両を追跡した追跡結果から、通過車両の台数（ Q ）、および通過車両の速度の代表値（ V ）を取得する構成であるので、保守管理にかかる手間やコストが抑えられる。

[0018] なお、追跡部が処理する撮像画像（すなわち、撮像画像入力部に入力される交差点内を撮像した撮像画像）は、追跡部が交差点内を走行する車両を追跡した追跡結果から、通過車両の台数（ Q ）、および通過車両の速度の代表値（ V ）が取得できる交差点内の領域が撮像されていればよく、交差点内全体が撮像されていなくてもよいし、逆に、交差点外の領域が撮像されていてもよい。

[0019] また、交差点の車両の流出路別に、その流出路が車両で詰まっている先詰まり状態であるかどうかを、飽和度推定部が推定した飽和度に基づいて判定する先詰まり判定部を備えてもよい。

[0020] また、右折車両や、左折車両は、歩行者や対向車等の影響を受けて、速度が低速になることがあるので、 DS の推定に用いる通過車両の台数（ Q ）、および通過車両の速度の代表値（ V ）については、直進車両に限定するのが好ましい。

[0021] また、追跡部は、走行する車両を追跡する前記交差点内の追跡エリアを、この交差点における現示の変化に応じて切り替えることで、処理負荷を抑えることができる。

発明の効果

[0022] この発明によれば、交差点の流入路の飽和度を得ることができ、保守管理にかかる手間やコストが抑えられる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]交通量計測装置の主要部の構成を示すブロック図である。
- [図2]交差点におけるビデオカメラの設置例を示す概略の平面図である。
- [図3]交差点に設置されている信号灯器の表示の変化を示す図である。
- [図4]画像処理プロセッサの機能構成を示す機能ブロック図である。
- [図5]Q V プロットを説明する図である。
- [図6]交通量計測装置の動作を示すフローチャートである。
- [図7]交通量計測装置の動作を示すフローチャートである。
- [図8]別の例にかかる検知領域の設定を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0024] 以下、この発明の実施形態である交通量計測装置について説明する。
- [0025] 図1は、この例にかかる交通量計測装置の主要部の構成を示すブロック図である。図2は、交差点におけるビデオカメラの設置例を示す概略の平面図である。この例にかかる交通量計測装置1は、2台のビデオカメラ10、11で交差点内を撮像した画像を処理し、各流入路16A～16Dについて飽和度(DS: Degree of Saturation)を推定するとともに、各流出路17A～17Dについて先詰まりが発生しているかどうかを判定する。DSは、流入路16A～16Dが走行する車両で混雑(渋滞)している度合いを示す値である。先詰まりは、流出路17A～17Dが渋滞しており、ドライバーが交差点に進入するときに、交差点の手前で一時停止(自車の進入スペースが流出路側にあるかどうかの確認のための一時停止)する状況である。
- [0026] また、図2に示すように、この例では、交差点の隣接していない2つの角にビデオカメラ10、11を設置している。一方のビデオカメラ10は、交差点内を4つに区分した検知領域15A、15Bが撮像エリアに収まるアングルで設置している。他方のビデオカメラ11は、交差点内を4つに区分した検知領域15C、15Dが撮像エリアに収まるアングルで設置している。ビデオカメラ10、11は、例えば、撮像レンズとして広角レンズを使用することで、上述の撮像エリアを確保することができる。ビデオカメラ10、

11のフレームレートは、数十フレーム／sec（例えば、30フレーム／sec）である。また、ビデオカメラ10、11は、ある程度の解像度を確保するため、メガピクセル（例えば、縦×横が1300×1000程度）の撮像素子を備えたものを使用するのが好ましい。

[0027] なお、交差点の流入路16A～16Dや、流出路17A～17Dは、ビデオカメラ10、11の撮像エリアに収まっているもよいし、収まっていなくてもよい。

[0028] また、この例は、2台のビデオカメラ10、11を交差点に設置するものであるが、設置するビデオカメラは1台であってもよい。この場合、1台のビデオカメラで検知領域15A～15D全体を撮像する。また、設置するビデオカメラを4台とし、ビデオカメラ毎に、撮像する検知領域15A～15Dを割り当ててもよい。すなわち、検知領域15A～15Dを撮像することができれば、ビデオカメラの台数は何台であってもよい。この検知領域が、この発明で言う追跡エリアに相当する。

[0029] 図2に示すように、流入路16Aから交差点に進入した直進車両は、検知領域15A、15Dをこの順に通じ、流出路17Aに入る。流入路16Bから交差点に進入した直進車両は、検知領域15B、15Aをこの順に通じ、流出路17Bに入る。流入路16Cから交差点に進入した直進車両は、検知領域15C、15Bをこの順に通じ、流出路17Cに入る。流入路16Dから交差点に進入した直進車両は、検知領域15D、15Cをこの順に通じ、流出路17Dに入る。

[0030] 図3は、交差点に設置されている信号灯器の表示の変化を示す図である。図3は、信号灯器の表示が青、黄、赤の順に変化する場合を例にしている。ここでは、図2における左右方向の道路を主道路、上下方向の道路を従道路として信号灯器の表示の変化を簡単に説明する。主道路側、および従道路側の信号灯器は青、黄、赤の順に切り替わる。図3に示す、T1が、主道路の青時間（スプリット）である。また、T2は、従道路の青時間（スプリット）である。また、T0が、信号灯器のサイクルである。

- [0031] また、従道路側の信号灯器は、主道路側の信号灯器が青、または黄であるとき、常に赤であり、反対に、主道路側の信号灯器は、従道路側の信号灯器が青、または黄であるとき、常に赤である。また、現示の切り換わり時に、主道路側の信号灯器、および従道路側の信号灯器がともに赤であるクリアランス時間（図3に示す、 t_1 、 t_2 ）を設けている。
- [0032] この交差点に設置されている信号灯器のサイクルやスプリットは、信号制御装置（不図示）によって決定される。具体的には、信号制御装置は、この例にかかる交通量計測装置1が推定した各流入路16A～16DのDS、および各流出路17A～17Dの先詰まり判定結果に基づき、この交差点に設置されている信号灯器のサイクルやスプリットを決定する。
- [0033] この例にかかる交通量計測装置1は、図1に示すように、制御部2と、画像入力部3と、画像処理プロセッサ4と、入出力部5と、を備えている。
- [0034] 制御部2は、交通量計測装置1本体各部の動作を制御する。
- [0035] 画像入力部3には、接続されている2台のビデオカメラ10、11で撮像した交差点内のフレーム画像が入力される。画像入力部3は、入力されたフレーム画像を一時的に記憶する画像メモリを備えている。この画像入力部3が、この発明で言う撮像画像入力部に相当する。
- [0036] 画像処理プロセッサ4は、現示が図2における主道路の車両群であるとき（主道路側の信号灯器が青であるとき）、一方のビデオカメラ10から入力されたフレーム画像を処理して、検知領域15A内を走行する車両を追跡するとともに、他方のビデオカメラ11から入力されたフレーム画像を処理して、検知領域15C内を走行する車両を追跡する。また、画像処理プロセッサ4は、現示が図2における従道路の車両群であるとき（従道路側の信号灯器が青であるとき）、一方のビデオカメラ10から入力されたフレーム画像を処理して、検知領域15B内を走行する車両を追跡するとともに、他方のビデオカメラ11から入力されたフレーム画像を処理して、検知領域15D内を走行する車両を追跡する。
- [0037] このように、画像処理プロセッサ4は、交差点に設置された現示の変化に

応じて、交差点を通過する車両を追跡する検知領域 15 A ~ 15 D を切り替える。

[0038] また、画像処理プロセッサ 4 は、各検知領域 15 A ~ 15 D における車両の追跡結果を用いて、流入路 16 A ~ 16 D 毎に、DS を推定する。また、画像処理プロセッサ 4 は、各検知領域 15 A ~ 15 D における車両の追跡結果を用いて、流出路 17 A ~ 17 D 毎に、先詰まりが発生しているかどうかを判定する。

[0039] この画像処理プロセッサ 4 が実行する処理の詳細については、後述する。この画像処理プロセッサ 4 が、この発明にかかる交通量計測方法を実行するコンピュータに相当する。また、この画像処理プロセッサ 4 が、この発明にかかる交通量計測プログラムを実行させるコンピュータに相当する。

[0040] 入出力部 5 には、図示していない信号制御装置が接続されている。入出力部 5 は、画像処理プロセッサ 4 で推定された各流入路 16 A ~ 16 D の DS、および各流出路 17 A ~ 17 D の先詰まり判定結果を信号制御装置に出力する。また、入出力部 5 には、信号制御装置から、交差点に設置されている信号灯器の表示状態を示す信号（主道路の車両が現示である期間を示す信号、および従道路の車両が現示である期間を示す信号）が入力されている。

[0041] 信号制御装置は、各流入路 16 A ~ 16 D の DS、および各流出路 17 A ~ 17 D の先詰まり判定結果に基づき、この交差点に設置されている信号灯器を制御する信号制御パラメータを決定する。信号制御パラメータは、図 2 に示す、サイクル T0、スプリット T1、T2 を決定するものである。クリアランス時間 t1、t2 や、黄時間等は、予め定められている。信号制御装置は、決定した信号制御パラメータで信号灯器の表示を制御する。この信号制御装置は、例えば公知の SCATS (Sydney Coordinated Adaptive System) にかかる方式で、信号制御パラメータを決定する。

[0042] 図 4 は、画像処理プロセッサの機能構成を示す機能ブロック図である。画像処理プロセッサ 4 は、第 1 の画像処理部 41 と、第 2 の画像処理部 42 と、を備えている。第 1 の画像処理部 41 は、一方のビデオカメラ 10 で撮像

した交差点内の撮像画像を処理する。第2の画像処理部42は、他方のビデオカメラ11で撮像した交差点内の撮像画像を処理する。第1の画像処理部41と、第2の画像処理部42とは、処理する画像を撮像しているビデオカメラ10、11が異なるだけであって、機能構成については同じである。

[0043] 第1の画像処理部41は、車両追跡部411と、通過台数取得部412と、車両速度取得部413と、DS推定部414と、先詰まり判定部415と、を備えている。

[0044] 車両追跡部411は、信号灯器のサイクル毎に、現示が図2における主道路の車両群であるとき、一方のビデオカメラ10から画像入力部3に入力されたフレーム画像を処理し、検知領域15Aを通過する車両を追跡する。また、車両追跡部411は、現示が図2における従道路を走行する車両群であるとき、一方のビデオカメラ10から入力されたフレーム画像を処理し、検知領域15Bを通過する車両を追跡する。車両の追跡は、一方のビデオカメラ10が撮像したフレーム画像を時系列に処理して撮像されている車両を検出するとともに、その車両のID、検出時刻（フレーム画像の撮像時刻）、位置（交差点上の位置を示す座標）を対応付けたオブジェクトマップを生成することにより行える。ビデオカメラ10の撮像画像を処理し、撮像されているオブジェクト（ここでは車両）を追跡する技術については、公知であるので、詳細な説明を省略する。

[0045] 通過台数取得部412は、信号灯器のサイクル毎に、車両追跡部411において生成されたオブジェクトマップを用いて、交差点を直進した車両（直進車両）の台数を取得する。すなわち、通過台数取得部412は、1サイクル中における現示が図2における主道路を走行する車両群であるとき（図3に示したT1の期間）、検知領域15Aを左右方向に通行した車両（直進車両）の台数を取得し、1サイクル中における現示が図2における従道路を走行する車両群であるとき（図3に示したT2の期間）、検知領域15Bを上下方向に通行した車両（直進車両）の台数を取得する。各車両の移動軌跡は、オブジェクトマップから得られる。

[0046] 車両速度取得部 4 1 3 は、交差点を直進した車両の速度の代表値を算出する。この代表値は、直進車両の速度の平均値であってもよいし、中央値であってもよい。すなわち、車両速度取得部 4 1 3 は、1 サイクル中における現示が図 2 における主道路を走行する車両群であるとき（図 3 に示した T 1 の期間）、検知領域 1 5 A を左右方向に通行した直進車両の速度の代表値を算出し、1 サイクル中における現示が図 2 における従道路を走行する車両群であるとき（図 3 に示した T 2 の期間）、検知領域 1 5 B を上下方向に通行した直進車両の速度の代表値を算出する。各車両の速度は、その車両の移動距離を、車両追跡部 4 1 1 がその車両を追跡していた時間で除する（移動距離／追跡時間）ことで得られる。移動距離は、オブジェクトマップから得られる車両の移動軌跡から算出してもよいが、通常、直進車両が交差点内で蛇行することはないので、処理負荷を抑える観点から、図 2 における検知領域 1 5 A の左右方向の長さと、図 2 における検知領域 1 5 B の上下方向の長さを定めておいてもよい。また、追跡時間は、その車両が最初に検出されたフレーム画像の撮像時刻と、その車両が最後に検出されたフレーム画像の撮像時刻と、の時間差である。

[0047] この通過台数取得部 4 1 2、および車両速度取得部 4 1 3 が、この発明で言う計測値取得部に相当する。

[0048] D S 推定部 4 1 4 は、信号灯器の 1 サイクル毎に、流入路 1 6 A、および流入路 1 6 B の D S を推定する。流入路 1 6 A の D S は、そのサイクルの現示が図 2 における主道路を走行する車両群であるときに、通過台数取得部 4 1 2 が取得した検知領域 1 5 A を通行した直進車両の台数と、車両速度取得部 4 1 3 が取得した検知領域 1 5 A を通行した直進車両の速度の代表値とに基づいて推定される。また、流入路 1 6 B の D S は、そのサイクルの現示が図 2 における従道路を走行する車両群であるときに、通過台数取得部 4 1 2 が取得した検知領域 1 5 B を通行した直進車両の台数と、車両速度取得部 4 1 3 が取得した検知領域 1 5 B を通行した直進車両の速度の代表値とに基づいて推定される。

- [0049] 青時間に交差点を通過した車両の台数と、青時間に交差点を通過した車両の速度の代表値との関係として、図5に示す関係（所謂、Q Vプロット）が知られている。一般に、非飽和時（非渋滞時）には、通過車両の台数（Q）が少なくなるにつれて、通過車両の速度の代表値（V）は大きくなる。一方で、過飽和時（渋滞時）には、通過車両の台数（Q）が少なくなるにつれて、通過車両の速度の代表値（V）は小さくなる。
- [0050] 図5に示すQ Vプロットは、道路の構造（上り坂や下り坂等）や周辺環境（見通しの良さ等）によって変化する。すなわち、Q Vプロットは、流入路毎に異なる。図5において、流入路のD SがD S = 1になる点は、通過台数がピークになる点である。
- [0051] また、車両の速度は、D S < 1 のとき、D S = 1である点における車両の速度よりも速くなり、D S > 1 のとき、D S = 1である点における車両の速度よりも遅くなる。図5に示すように、車両の速度が速くなるにつれて、流入路のD Sは小さくなり、車両の速度が遅くなるにつれて、流入路のD Sは大きくなる。但し、流入路のD Sの値は、図5の縦軸（速度）方向に均等に变化するわけではない。
- [0052] 図5に実線で示すQ Vプロットは、流出路において先詰まりが発生していない状態である。一方、流出路において先詰まりが発生している場合、ドライバーは、交差点の手前で車を一時停車し、流出路側に自車の進入スペースがあることを確認して交差点に進入し、通過する。このため、図5に破線で示すように、交差点を通過する車両の速度は、流出路において先詰まりが発生している場合のほうが、流出路において先詰まりが発生していない場合よりも速くなる。
- [0053] したがって、流入路のD Sと、その流入路のQ Vプロットとの関係を示すデータ（以下、D S推定データと言う。）を予め設定しておくことで、青時間に交差点を通過した直進車両の台数と、青時間に交差点を通過した直進車両の速度の代表値とに基づいて、その時点における流入路のD Sを推定することができる。すなわち、D S推定部414は、流入路16AのD S推定デ

ータを用いて、この流入路 16 A の DS を推定し、流入路 16 B の DS 推定データを用いて、この流入路 16 D の DS を推定する。第 1 の画像処理部 41 は、流入路 16 A の DS 推定データ、および流入路 16 B の DS 推定データを図示していないメモリに記憶している。

[0054] DS 推定部 414 に設けられている、通過車両の台数 (Q) および通過車両の速度の代表値 (V) の入力を受け付ける構成が、この発明で言う計測値入力部に相当する。

[0055] 先詰まり判定部 415 は、信号灯器の 1 サイクル毎に、流出路 17 A、および流出路 17 B について先詰まりが発生しているかどうかを判定する。先詰まり判定部 415 は、そのサイクルにおいて、図 3 に示した T1 の期間に検知領域 15 A を左右方向に通行した車両の速度の代表値が、DS 推定部 414 が推定した流入路 16 A の DS に対する QV プロット上の速度よりも速ければ、流出路 17 A において先詰まりが発生していると判定する。言い換えれば、先詰まり判定部 415 は、そのサイクルにおいて、図 3 に示した T1 の期間に検知領域 15 A を左右方向に通行した車両の速度の代表値が、DS 推定部 414 が推定した流入路 16 A の DS に対する QV プロット上の速度以下であれば、流出路 17 A において先詰まりが発生していないと判定する。また、先詰まり判定部 415 は、そのサイクルにおいて、図 3 に示した T2 の期間に検知領域 15 B を上下方向に通行した車両の速度の代表値が、DS 推定部 414 が推定した流入路 16 B の DS に対する QV プロット上の速度よりも速ければ、流出路 17 B において先詰まりが発生していると判定する。

[0056] また、第 2 の画像処理部 42 は、車両追跡部 421 と、通過台数取得部 422 と、車両速度取得部 423 と、DS 推定部 424 と、先詰まり判定部 425 と、を備えている。車両追跡部 421、通過台数取得部 422、車両速度取得部 423、DS 推定部 424、および先詰まり判定部 425 は、それぞれ、第 1 の画像処理部 41 が備える、上述した車両追跡部 411、通過台数取得部 412、車両速度取得部 413、DS 推定部 414、および先詰ま

り判定部 4 1 5 と同じである。

[0057] 但し、第 2 の画像処理部 4 2 は、流入路 1 6 C の D S 推定データ、および流入路 1 6 D の D S 推定データを図示していないメモリに記憶している。また、第 2 の画像処理部 4 2 は、現示が図 2 における主道路の車両群であるとき検知領域 1 5 C を左右方向に通行した車両（直進車両）の台数、および車両速度の代表値を取得し、流入路 1 6 C の D S を推定するとともに、流出路 1 7 C が先詰まり状態であるかどうかを判定する。また、第 2 の画像処理部 4 2 は、現示が図 2 における従道路の車両群であるとき検知領域 1 5 D を上下方向に通行した車両（直進車両）の台数、および車両速度の代表値を取得し、流入路 1 6 D の D S を推定するとともに、流出路 1 7 D が先詰まり状態であるかどうかを判定する。

[0058] 以下、この例にかかる交通量計測装置 1 の動作について説明する。図 6。および図 7 は、交通量計測装置の動作を示すフローチャートである。

[0059] 交通量計測装置 1 には、信号制御装置から交差点に設置されている信号灯器の表示状態を示す信号が入出力部 5 に入力されている。また、交差点に設置されているビデオカメラ 1 0、1 1 が撮像した交差点内の撮像画像が画像入力部 3 に入力されている。

[0060] 交通量計測装置 1 は、図 2 における主道路側の現示開始タイミング（主道路側の青信号開始タイミング）になると（s 1）、第 1 の追跡処理を開始する（s 2）。s 2 にかかる第 1 の追跡処理は、車両追跡部 4 1 1 がビデオカメラ 1 0 で撮像した交差点内の画像を処理し、検知領域 1 5 A を通過した車両を追跡する処理、および車両追跡部 4 2 1 がビデオカメラ 1 1 で撮像した交差点内の画像を処理し、検知領域 1 5 C を通過した車両を追跡する処理である。画像処理プロセッサ 4 は、図 2 における主道路側の現示終了タイミング（主道路側の青信号終了タイミング）になると（s 3）、s 2 で開始した第 1 の追跡処理を終了する（s 4）。

[0061] 画像処理プロセッサ 4 は、車両追跡部 4 1 1、4 2 1 で実行した車両の追跡結果に基づき、検知領域 1 5 A、1 5 C を通過した直進車両の台数を取得

する（s 5）。通過台数取得部 4 1 2 が、検知領域 1 5 A を通過した直進車両の台数を取得する。また、通過台数取得部 4 2 2 が、検知領域 1 5 C を通過した直進車両の台数を取得する。

[0062] また、画像処理プロセッサ 4 は、車両追跡部 4 1 1、4 2 1 で実行した車両の追跡結果に基づき、検知領域 1 5 A、1 5 C を通過した直進車両の速度の代表値を取得する（s 6）。車両速度取得部 4 1 3 が、検知領域 1 5 A を通過した直進車両の速度の代表値を取得する。また、車両速度取得部 4 2 3 が、検知領域 1 5 C を通過した直進車両の速度の代表値を取得する。直進車両の速度の代表値は、直進車両の速度の平均値であってもよいし、中央値であってもよい。

[0063] 画像処理プロセッサ 4 は、流入路 1 6 A、1 6 C の D S を推定する（s 7）。D S 推定部 4 1 4 が、記憶している流入路 1 6 A の D S 推定データ、s 5 で取得した検知領域 1 5 A を通過した直進車両の台数、および s 6 で取得した検知領域 1 5 A を通過した直進車両の速度の代表値を用いて、この流入路 1 6 A の D S を推定する。また、D S 推定部 4 2 4 が、記憶している流入路 1 6 C の D S 推定データ、s 5 で取得した検知領域 1 5 C を通過した直進車両の台数、および s 6 で取得した検知領域 1 5 C を通過した直進車両の速度の代表値を用いて、この流入路 1 6 C の D S を推定する。

[0064] また、画像処理プロセッサ 4 は、流出路 1 7 A、1 7 C について先詰まりが発生しているかどうかを判定する（s 8）。先詰まり判定部 4 1 5 は、s 6 で取得した検知領域 1 5 A を通過した直進車両の速度の代表値と、s 7 で算出した流入路 1 6 A の D S に対する Q V プロット上の速度と、を比較し、s 6 で取得した検知領域 1 5 A を通過した直進車両の速度の代表値のほうが速ければ、流出路 1 7 A において先詰まりが発生していると判定する。また、先詰まり判定部 4 2 5 は、s 6 で取得した検知領域 1 5 C を通過した直進車両の速度の代表値と、s 7 で算出した流入路 1 6 C の D S に対する Q V プロット上の速度と、を比較し、s 6 で取得した検知領域 1 5 C を通過した直進車両の速度の代表値のほうが速ければ、流出路 1 7 C において先詰まりが

発生していると判定する。

[0065] 交通量計測装置 1 は、s 7 で推定した流入路 1 6 A、1 6 C の D S、および s 8 で判定した流出路 1 7 A、1 7 C の先詰まり判定結果を信号制御装置に出力する (s 9)。

[0066] 交通量計測装置 1 は、図 2 における従道路側の現示開始タイミング (従道路側の青信号開始タイミング) になると (s 1 0)、第 2 の追跡処理を開始する (s 1 1)。s 1 1 にかかる第 2 の追跡処理は、車両追跡部 4 1 1 がビデオカメラ 1 0 で撮像した交差点内の画像を処理し、検知領域 1 5 B を通過した車両を追跡する処理、および車両追跡部 4 2 1 がビデオカメラ 1 1 で撮像した交差点内の画像を処理し、検知領域 1 5 D を通過した車両を追跡する処理である。画像処理プロセッサ 4 は、図 2 における従道路側の現示終了タイミング (従道路側の青信号終了タイミング) になると (s 1 2)、s 1 1 で開始した第 2 の追跡処理を終了する (s 1 3)。

[0067] 画像処理プロセッサ 4 は、車両追跡部 4 1 1、4 2 1 で実行した車両の追跡結果に基づき、検知領域 1 5 B、1 5 D を通過した直進車両の台数を取得する (s 1 4)。通過台数取得部 4 1 2 が、検知領域 1 5 B を通過した直進車両の台数を取得する。また、通過台数取得部 4 2 2 が、検知領域 1 5 D を通過した直進車両の台数を取得する。

[0068] また、画像処理プロセッサ 4 は、車両追跡部 4 1 1、4 2 1 で実行した車両の追跡結果に基づき、検知領域 1 5 B、1 5 D を通過した直進車両の速度の代表値を取得する (s 1 5)。車両速度取得部 4 1 3 が、検知領域 1 5 B を通過した直進車両の速度の代表値を取得する。また、車両速度取得部 4 2 3 が、検知領域 1 5 D を通過した直進車両の速度の代表値を取得する。直進車両の速度の代表値は、直進車両の速度の平均値であってもよいし、中央値であってもよい。

[0069] 画像処理プロセッサ 4 は、流入路 1 6 B、1 6 D の D S を推定する (s 1 6)。D S 推定部 4 1 4 が、記憶している流入路 1 6 B の D S 推定データ、s 1 4 で取得した検知領域 1 5 B を通過した直進車両の台数、および s 1 5

で取得した検知領域 15 B を通過した直進車両の速度の代表値を用いて、この流入路 16 B の DS を推定する。また、DS 推定部 424 が、記憶している流入路 16 D の DS 推定データ、s14 で取得した検知領域 15 D を通過した直進車両の台数、および s15 で取得した検知領域 15 D を通過した直進車両の速度の代表値を用いて、この流入路 16 D の DS を推定する。

[0070] また、画像処理プロセッサ 4 は、流出路 17 B、17 D について先詰まりが発生しているかどうかを判定する (s17)。先詰まり判定部 415 は、s15 で取得した検知領域 15 B を通過した直進車両の速度の代表値と、s16 で推定した流入路 16 B の DS に対する QV プロット上の速度と、を比較し、s15 で取得した検知領域 15 B を通過した直進車両の速度の代表値のほうが速ければ、流出路 17 B において先詰まりが発生していると判定する。また、先詰まり判定部 425 は、s15 で取得した検知領域 15 D を通過した直進車両の速度の代表値と、s16 で推定した流入路 16 D の DS に対する QV プロット上の速度と、を比較し、s15 で取得した検知領域 15 D を通過した直進車両の速度の代表値のほうが速ければ、流出路 17 D において先詰まりが発生していると判定する。

[0071] 交通量計測装置 1 は、s16 で算出した流入路 16 B、16 D の DS、および s17 で判定した流出路 17 B、17 D の先詰まり判定結果を信号制御装置に出力し (s18)、上述した s1 に戻る。

[0072] このように、この例にかかる交通量計測装置 1 は、交差点内を撮像した画像を処理し、各流入路 16 A ~ 16 D の DS を推定することができる。したがって、保守管理にかかる手間やコストが抑えられる。また、この交通量計測装置 1 は、各流入路 16 A ~ 16 D の DS を推定し、出力するので、SCATS で信号灯器を制御している交差点の交通量を計測する装置として利用できる。

[0073] また、各流出路 17 A ~ 17 D の状態をセンシングすることなく、先詰まりが発生しているかどうかを判定することができる。

[0074] また、この例にかかる交通量計測装置 1 は、歩行者や対向車等によって速

度にばらつきが生じる右折車両や左折車両を除外して、各流入路 16 A ~ 16 D の DS を推定するので、その制度を十分に確保することができる。

[0075] なお、交差点を通過した車両の速度の検出精度は、その車両の走行方向の距離が長くなるにつれて高くなる。したがって、図 8 に示すように、交差点内において、各検知領域 15 A ~ 15 D を車両の走行方向に延ばしてもよい。この場合、各検知領域 15 A ~ 15 D は、図 8 に示すように、他の検知領域 15 A ~ 15 D と重なる重複領域を有することになる。各検知領域 15 A ~ 15 D は、ビデオカメラ 10、11 の撮像エリア内であれば、どのように設定してもよい。すなわち、検知領域 15 A ~ 15 D は、ビデオカメラ 10、11 の撮像エリアを調整することによって、任意に設定できる。

[0076] また、各流入路 16 A ~ 16 D の DS を車両の分岐方向別（直進、右折、左折別）に推定してもよい。この場合、各流入路 16 A ~ 16 D について、分岐方向別に DS 推定データを記憶する。また、通過台数取得部 412、422 は、分岐方向別に車両の台数を取得し、車両速度取得部 413、423 は、分岐方向別に車両の速度の代表値を取得する。そして、DS 推定部 414、424 において、各流入路 16 A ~ 16 D の DS を車両の分岐方向別（直進、右折、左折別）に推定してもよい。

符号の説明

- [0077] 1 … 交通量計測装置
2 … 制御部
3 … 画像入力部
4 … 画像処理プロセッサ
5 … 入出力部
10、11 … ビデオカメラ
15 A ~ 15 D 検知領域
16 A ~ 16 D 流入路
17 A ~ 17 D … 流出路
41 … 第 1 の画像処理部

4 2 …第 2 の画像処理部

4 1 1、4 2 1 …車両追跡部

4 1 2、4 2 2 …通過台数取得部

4 1 3、4 2 3 …車両速度取得部

4 1 4、4 2 4 …D S 推定部

4 1 5、4 2 5 …先詰まり判定部

請求の範囲

- [請求項1] 信号灯器が設置された交差点内を撮像した撮像画像が入力される撮像画像入力部と、
- 前記撮像画像入力部に入力された撮像画像を処理し、前記交差点内を走行する車両を追跡する追跡部と、
- 前記追跡部における車両の追跡結果に基づき、前記交差点への車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の台数、および前記交差点を通過した車両の速度の代表値を取得する計測値取得部と、
- 前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値取得部が取得した前記交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する飽和度推定部と、を備えた交通量計測装置。
- [請求項2] 前記交差点の車両の流出路別に、その流出路が車両で詰まっている先詰まり状態であるかどうかを、前記飽和度推定部が推定した飽和度に基づいて判定する先詰まり判定部を備えた請求項1に記載の交通量計測装置。
- [請求項3] 前記計測値取得部は、前記交差点への車両の流入路別に、前記交差点内を直進で通過した車両の台数、および前記交差点を直進で通過した車両の速度の代表値を取得し、
- 前記飽和度推定部は、前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値取得部が取得した前記交差点を直進で通過した車両の台数、および前記交差点を直進で通過した車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する、請求項1、または2に記載の交通量計測装置。
- [請求項4] 前記追跡部は、走行する車両を追跡する前記交差点内の追跡エリアを、この交差点における現示の変化に応じて切り替える、請求項1～3のいずれかに記載の交通量計測装置。
- [請求項5] 前記計測値取得部は、前記交差点への車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の速度の平均値を代表値として取得する、請求項1～4のいずれかに記載の交通量計測装置。

[請求項6] 信号灯器が設置された交差点内への車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の台数、および前記交差点を通過した車両の速度の代表値が計測値として入力される計測値入力部と、

前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値入力部に入力された前記交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する飽和度推定部と、を備えた交通量計測装置。

[請求項7] 撮像画像入力部に入力された、信号灯器が設置された交差点内を撮像した撮像画像を処理し、前記交差点内を走行する車両を追跡する追跡ステップと、

前記追跡ステップによる車両の追跡結果に基づき、前記交差点への車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の台数、および前記交差点を通過した車両の速度の代表値を取得する計測値取得ステップと、

前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値取得ステップで取得した前記交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する飽和度推定ステップと、をコンピュータが実行する交通量計測方法。

[請求項8] 信号灯器が設置された交差点内への車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の台数、および前記交差点を通過した車両の速度の代表値を計測値として計測値入力部に入力する計測値入力ステップと、

前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値入力部に入力された前記交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する飽和度推定ステップと、をコンピュータが実行する交通量計測方法。

[請求項9] 撮像画像入力部に入力された、信号灯器が設置された交差点内を撮像した撮像画像を処理し、前記交差点内を走行する車両を追跡する追跡ステップと、

前記追跡ステップによる車両の追跡結果に基づき、前記交差点への

車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の台数、および前記交差点を通過した車両の速度の代表値を取得する計測値取得ステップと、

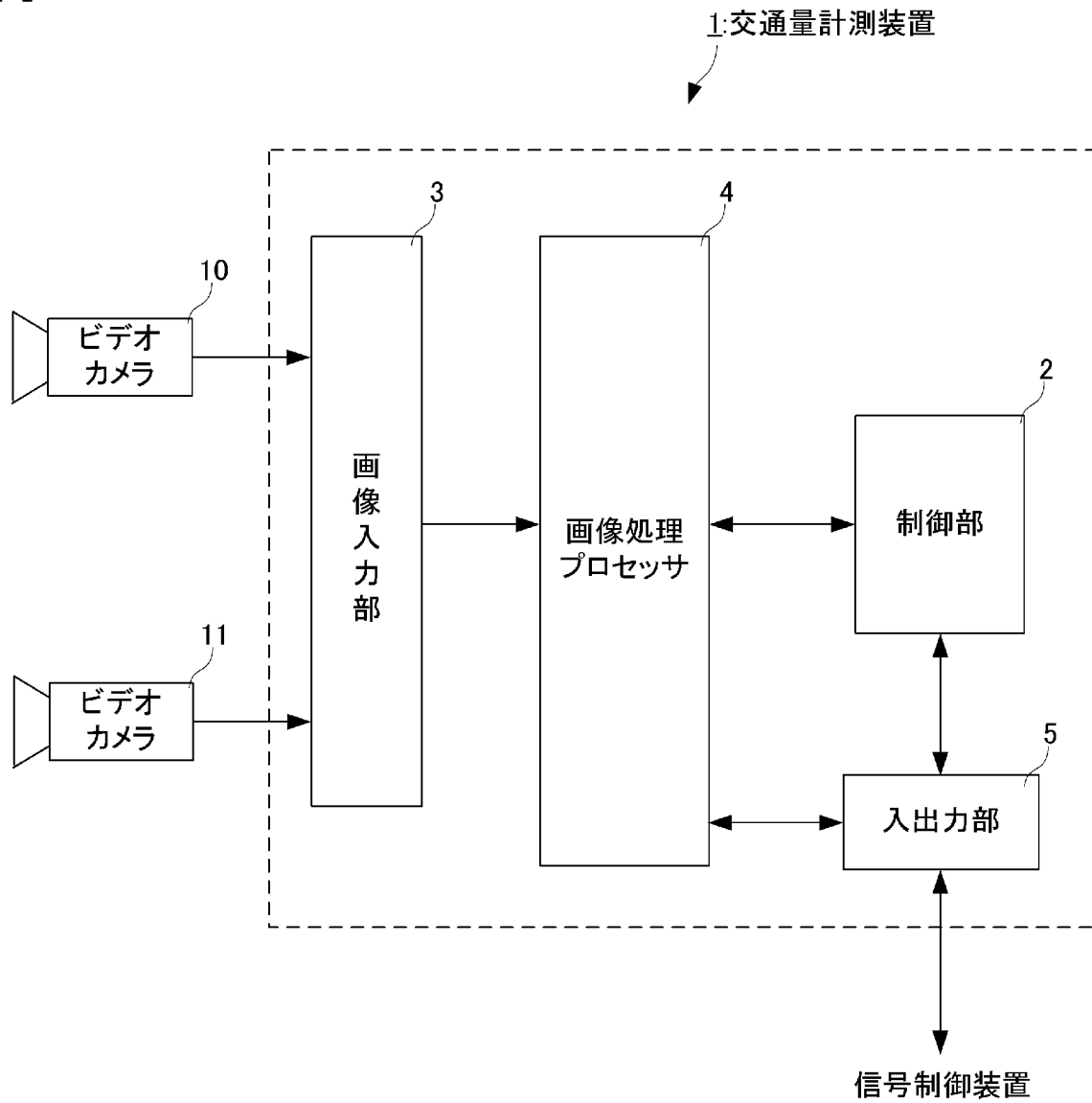
前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値取得ステップで取得した前記交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する飽和度推定ステップと、をコンピュータに実行させる交通量計測プログラム。

[請求項10]

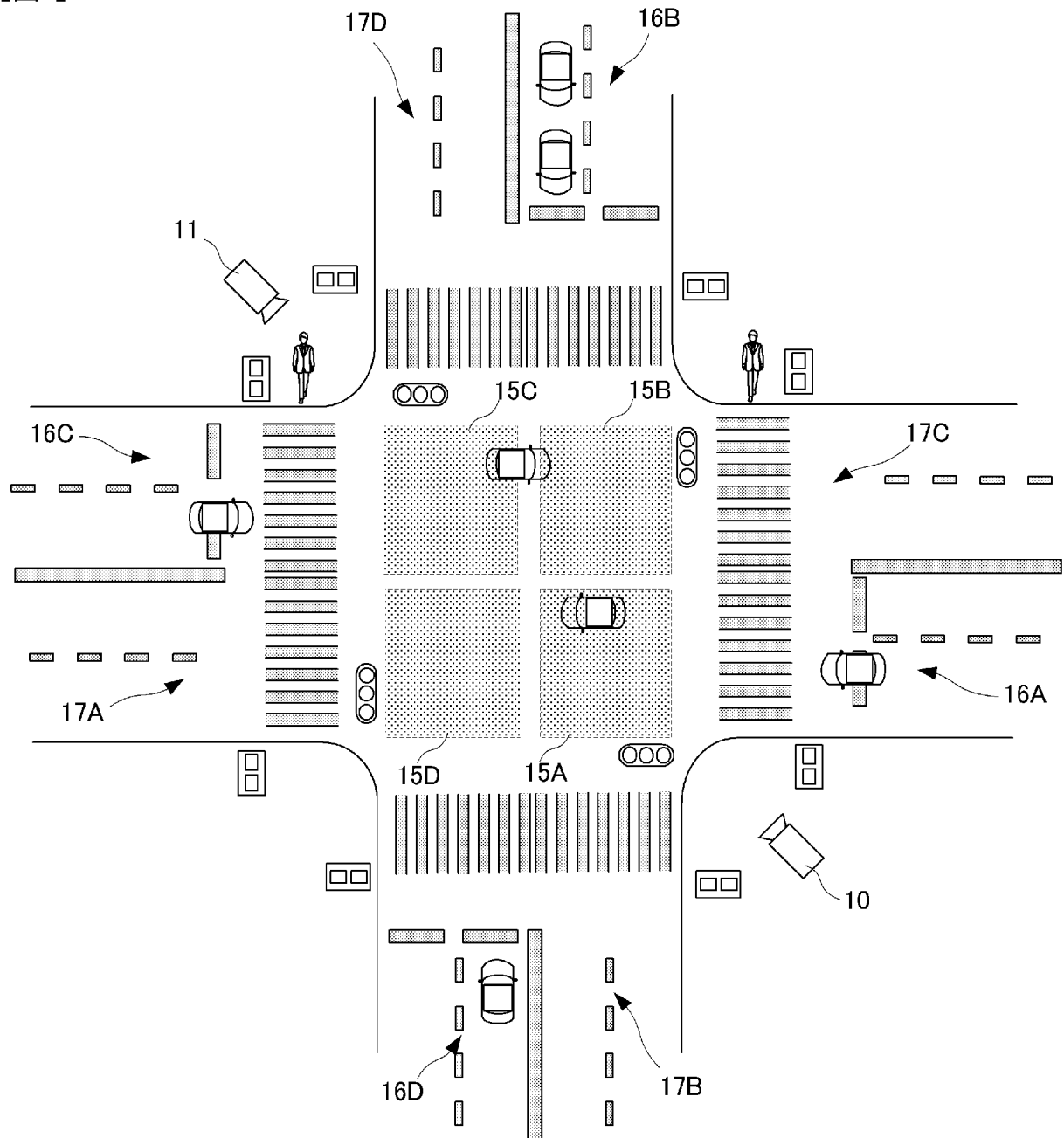
信号灯器が設置された交差点内への車両の流入路別に、前記交差点を通過した車両の台数、および前記交差点を通過した車両の速度の代表値を計測値として計測値入力部に入力する計測値入力ステップと、

前記交差点への車両の流入路別に、前記計測値入力部に入力された前記交差点を通過した車両の台数、および車両の速度の代表値を用いて飽和度を推定する飽和度推定ステップと、をコンピュータに実行させる交通量計測プログラム。

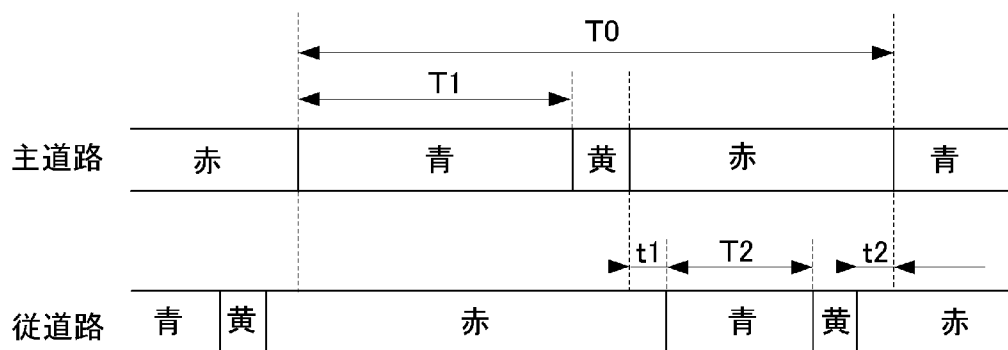
[図1]



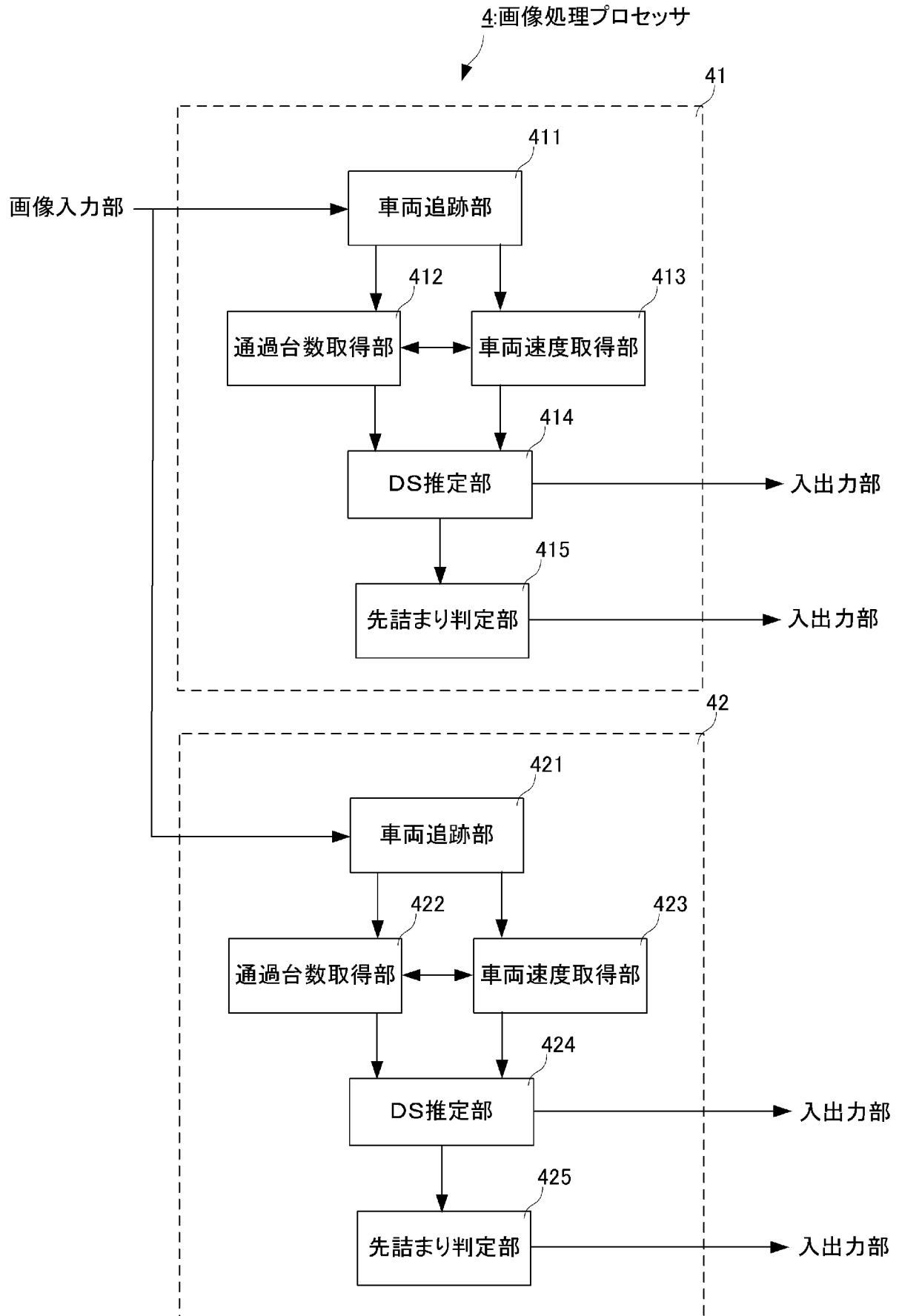
[図2]



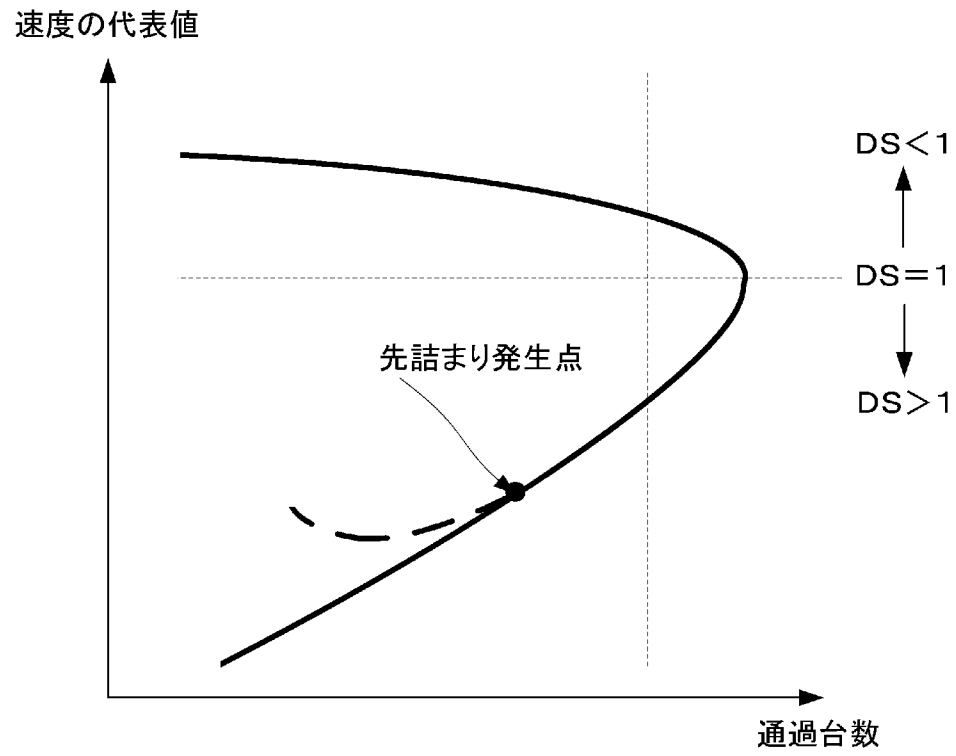
[図3]



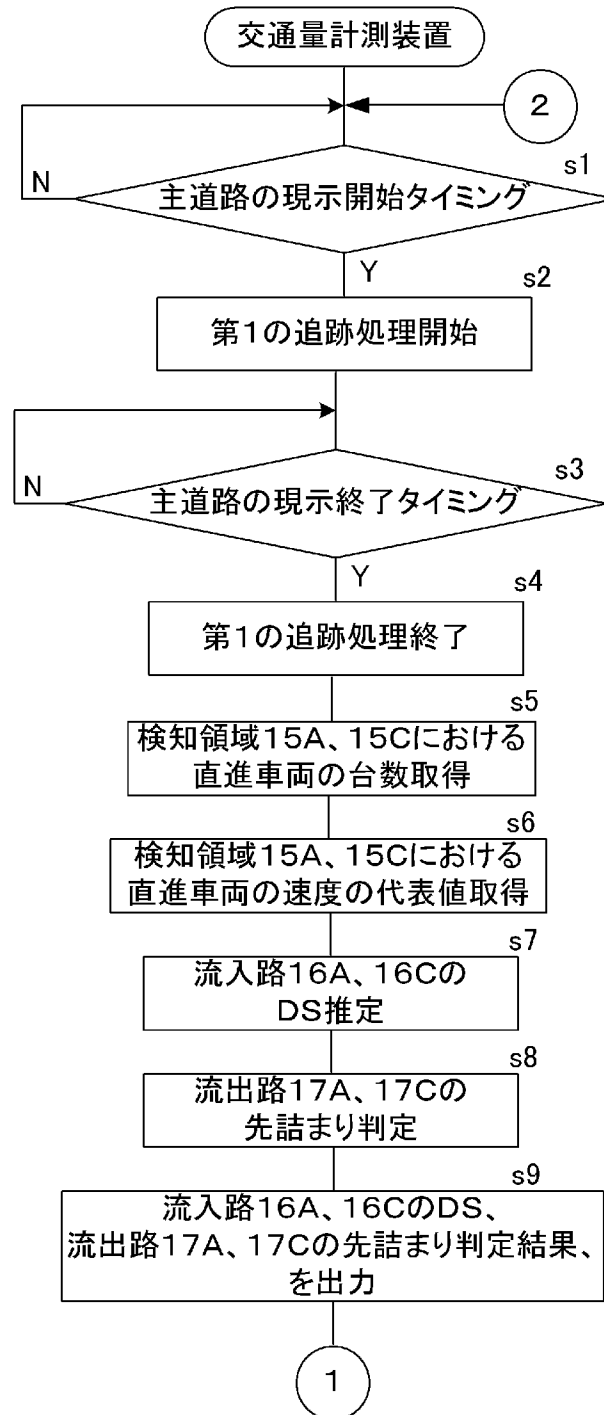
[図4]



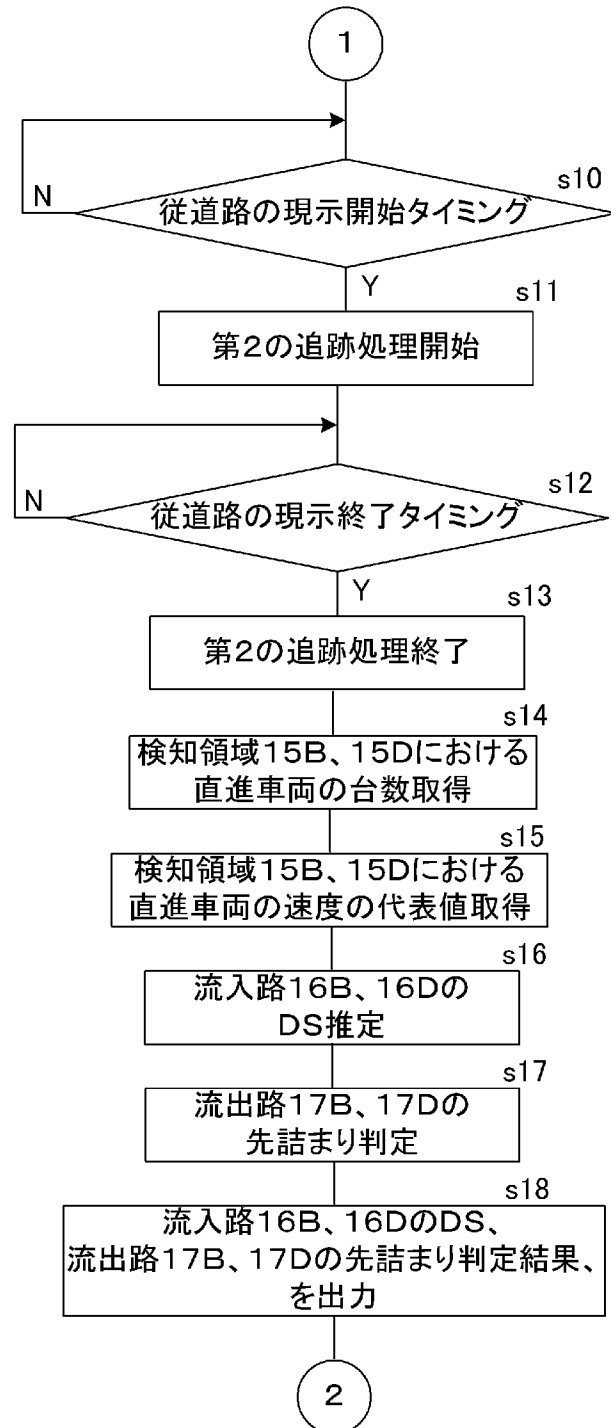
[図5]



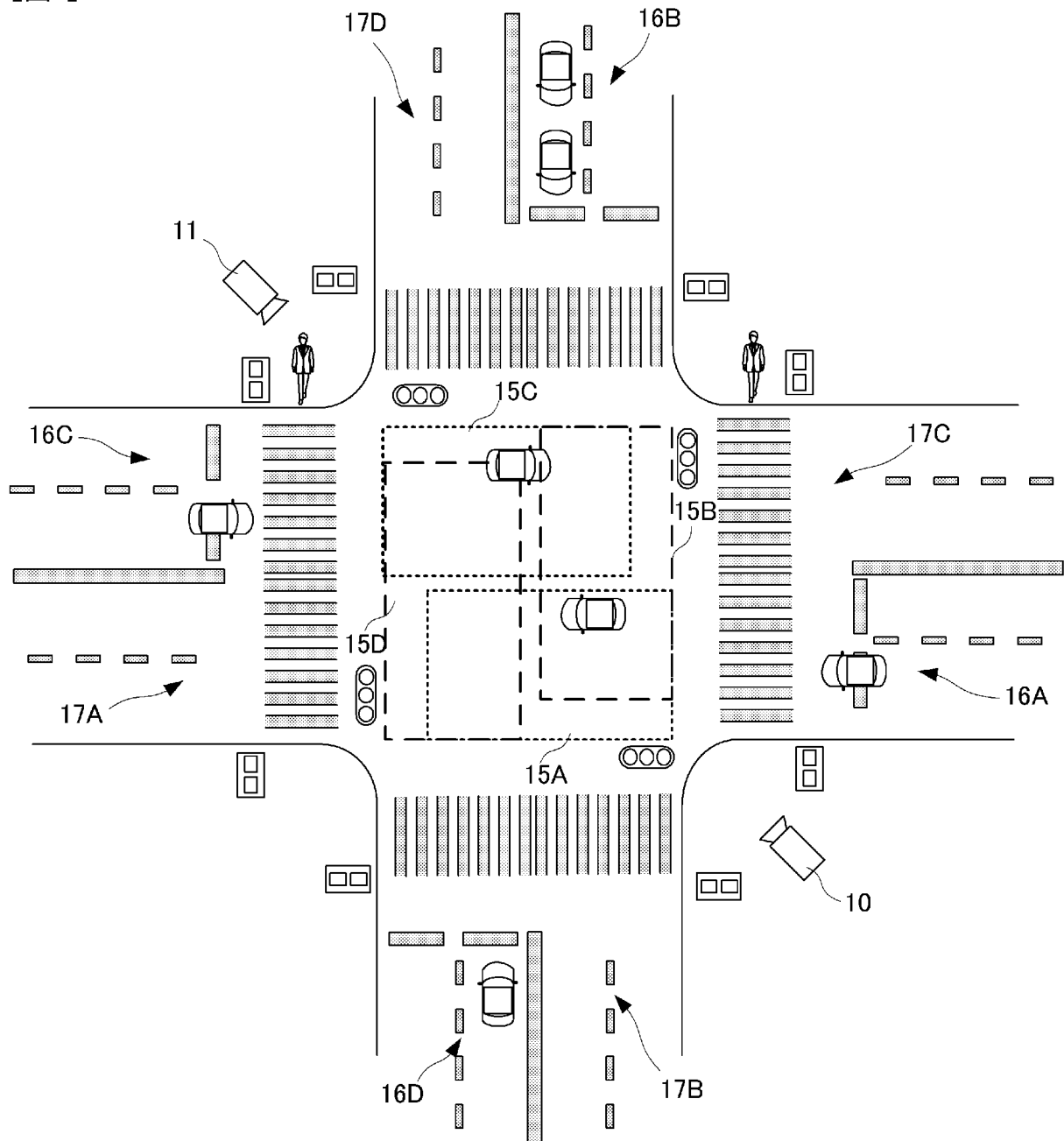
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/01(2006.01) i, G08G1/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/01, G08G1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Shunsuke KAMIJO, "Kotsuryu no Seimitsu Keisoku	1, 6-10
Y	Gazo Shori Gijutsu ni yoru Kotsuryu Keisoku no	3-5
A	Koseidoka Tei Cost-ka", Image Lab, 2003, vol.14, no.1, pages 6 to 8	2
Y	JP 4-211900 A (Hitachi, Ltd.), 03 August 1992 (03.08.1992), abstract; paragraphs [0054], [0073], [0087], [0099]; fig. 9, 33 to 36 & US 5283573 A & EP 0454166 A2 & DE 69124414 T2 & CA 2041241 A1 & KR 10-0218896 B1	3-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2015 (20.04.15)

Date of mailing of the international search report

28 April 2015 (28.04.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-352300 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 December 1992 (07.12.1992), paragraph [0005] & US 5509082 A	2
A	JP 2013-80445 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 May 2013 (02.05.2013), abstract (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G08G1/01(2006.01)i, G08G1/04(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G08G1/01, G08G1/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	上條 俊介, “交通流の精密計測 画像処理技術による交通流計測の高精度化・低コスト化”, 画像ラボ, 2003, 第14巻, 第1号, p.6-8	1,6-10 3-5 2
Y	JP 4-211900 A (株式会社日立製作所) 1992.08.03, 要約, 段落0054, 0073, 0087, 0099, 第9, 33-36 図 & US 5283573 A & EP 0454166 A2 & DE 69124414 T2 & CA 2041241 A1 & KR 10-0218896 B1	3-5
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 20.04.2015	国際調査報告の発送日 28.04.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 近藤 利充 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	3H 4022

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 4-352300 A (松下電器産業株式会社) 1992. 12. 07, 段落 0005 & US 5509082 A	2
A	JP 2013-80445 A (住友電気工業株式会社) 2013. 05. 02, 要約 (ファミリーなし)	2