

(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
2015 年 5 月 28 日(28.05.2015)



(10) 国際公開番号

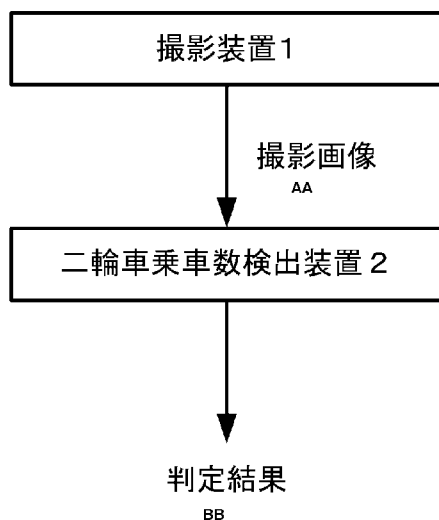
WO 2015/076151 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/04 (2006.01) G08G 1/015 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/079824
- (22) 国際出願日: 2014 年 11 月 11 日(11.11.2014)
- (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 2013-239597 2013 年 11 月 20 日(20.11.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮野 博義(MIYANO Hiroyoshi); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電
気株式会社内 Tokyo (JP). 井下 哲夫(INOSHITA
Tetsuo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宇高 克己(UDAKA Katsuki); 〒1010025
東京都千代田区神田佐久間町 1 丁目 1 4 番地第
二東ビル 5 階 Tokyo (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, JP, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: TWO-WHEELED VEHICLE RIDER NUMBER DETERMINATION METHOD, TWO-WHEELED VEHICLE RIDER NUMBER DETERMINATION SYSTEM, TWO-WHEELED VEHICLE RIDER NUMBER DETERMINATION DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 二輪車乗車数判定方法、二輪車乗車数判定システム、二輪車乗車数判定装置及びプログラム



- 1 Photographing device
2 Two-wheeled vehicle rider number detection device
AA Photographed image
BB Determination result

(57) Abstract: The present invention is a two-wheeled vehicle rider number determination system including: a photography means installed at a predetermined position to photograph a two-wheeled vehicle travelling on a road; and a two-wheeled vehicle rider number determination means that processes an image captured by the photography means, extracts a contour shape of an upper position of the two-wheeled vehicle travelling on the road, detects a bump shape corresponding to the head of a passenger riding the two-wheeled vehicle from the contour shape of the upper position of the two-wheeled vehicle, and determines whether, based on the bump shape, the number of passengers riding the two-wheeled vehicle is at least two or more.

(57) 要約: 本発明は、所定の位置に設置され、道路を走行する二輪車を撮影する撮影手段と、前記撮影手段の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段とを有する二輪車乗車数判定システムである。

WO 2015/076151 A1

WO 2015/076151 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

二輪車乗車数判定方法、二輪車乗車数判定システム、二輪車乗車数判定装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、二輪車乗車数判定方法、二輪車乗車数判定システム、二輪車乗車数判定装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、保安性の観点から道路を走行する自動車等の移動体を監視する技術が提案されている。そして、その技術は、道路上を走行している移動物体が、自動車（四輪車）、バイク（二輪車）、自転車（二輪車）、歩行者のいずれであるかを判別して検出する技術である。

[0003] 特に、安全性や違法性の面から、二輪車の多数乗車、例えば、二人乗り等をしている二輪車を検出することが望まれている。

[0004] そこで、移動体に対して、自動車（四輪車）、バイク（二輪車）、自転車（二輪車）等を区別するだけでなく、バイク（二輪車）、自転車（二輪車）等に乗車している乗車数を識別する技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

[0005] この特許文献1の発明は、画像処理手段が、道路を撮像している撮像装置の撮像画像を処理し、当該道路を走行している二輪車に乗車している人物の顔を検出する。1台の自転車に対して、検出された顔が2つであるかどうかを判定し、自転車に乗車している人数を判定するものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-211427号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1の発明は、二輪車に乗車している人物の顔を検出しており、その検出が難しく、更に、検出処理に時間がかかるという課題があった。

[0008] 更に、二輪車に乗車している人物の顔が認識できる程度に、検出対象が撮影画像中に存在していない場合や、顔の一部が他の人の顔に重なって撮影された画像等では、乗車している人物全員の顔を認識することができず、乗車人数を正確に判定することはできなかった。

[0009] そこで、本発明は上記課題に鑑みて発明されたものであって、高精度に二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定することができる二輪車乗車数判定方法、二輪車乗車数判定システム、二輪車乗車数判定装置及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、所定の位置に設置され、道路を走行する二輪車を撮影する撮影手段と、前記撮影手段の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段とを有する二輪車乗車数判定システムである。

[0011] 本発明は、道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定方法である。

[0012] 本発明は、道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を

検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段を有する二輪車乗車数判定装置である。

[0013] 本発明は、道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出する処理と、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する処理とをコンピュータに実行させるプログラムである。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、走行している二輪車の撮影画像から、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は本発明の概念を説明するためのブロック図である。

[図2]図2は本発明を説明する為の図である。

[図3]図3は本発明を説明する為の図である。

[図4]図4は本発明の実施の形態における二輪車乗車数判定システムのブロック図である。

[図5]図5は撮影装置1の設置位置を説明する為の図である。

[図6]図6は撮影装置1の設置位置を説明する為の図である。

[図7]図7は車体フレーム及び乗車状況フレームを説明する為の図である。

[図8]図8は車体フレーム及び乗車状況フレームを説明する為の図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の実施の形態を説明する。

[0017] まず、本発明の概念を説明する。図1は本発明の概念を説明するためのブロック図である。図1中、1は、撮影装置であり、2は二輪車乗車数判定装置である。

[0018] 撮影装置1は、二輪車が走行する道路横の所定の位置に設置され、道路を

走行する二輪車を撮影するものである。尚、二輪車は、例えば、バイクのようなモータサイクル、自転車等である。

[0019] 二輪車乗車数判定装置 2 は、撮影装置 1 の撮影画像を処理し、道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、二輪車の上部位置の輪郭形状から、二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、コブ形状に基づいて二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定するものである。

[0020] 特に、本発明の特徴は、二輪車に乗車している人の頭部の輪郭が特有の形状をしていることに着目し、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定しているところにある。例えば、二輪車に乗車している人数が二人、いわゆる二人乗りである場合、その撮影画像から二輪車の上部の輪郭を抽出すると、その輪郭形状は連なる二つコブ（山）となる。別の表現をするならば、二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、二輪車に乗車している人数を判定しているともいえる。

[0021] このような特徴を用いることにより、本発明は、搭乗者の顔を認識する必要もなく、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定することができるのである。

[0022] 次に、図 2 を用いて、二輪車乗車数判定装置 2 の動作を説明する。

[0023] まず、撮影装置 1 で撮影された撮影画像が図 2 に示されるものだとすると、この撮影画像から二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出する。抽出方法は、二輪車に運転手等が乗車している全体の画像の輪郭（全体輪郭）を抽出後、全体輪郭のうち、予めさだめられた上部位置の範囲の輪郭のみを取り出す（上部位置の輪郭）。または、二輪車に運転手等が乗車している全体の撮影画像から、二輪車の車体部を特定し、その車体部の上部の所定範囲の画像から上部位置の輪郭のみを抽出するようにしても良い。

[0024] 次に、上部位置の輪郭の形状から乗車している者の頭部と推定されるコブ形状を推定する。図 3 で示される輪郭では、頭部と推定されるコブ形状は、コブ形状 B とコブ形状 C の二つである。このコブ形状 B とコブ形状 C の検出

方法の一つとしては、コブ形状自体で検出することが考えられる。人間の頭部は該球体であり、ヘルメットを被っていたとしてもそのコブの輪郭はある程度円弧状になり、コブAのようなコブの先端がとがったような形状にはならない。これらの人間の頭部と推定されるコブ形状を予め学習しておき、データベース化しておけば、上部位置の輪郭の形状から頭部と推定されるコブ形状を特定することができる。例えば、図3の例では、検出されたコブの数は2個なので、二輪車に乗車している者は2名であると判定することができる。

[0025] また、図3に示すように、上部位置の輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を特定することも可能である。例えば、二輪車に2名が乗車している場合、二輪車の前方に乗車している者の頭部、背中から、二輪車の後方に乗車している者の腕、そして胸から頭部に至る線で形成される特有の谷間がコブとコブとの間にできる。そこで、この特有の谷部の形状を予め学習してデータベース化しておけば、上部位置の輪郭の形状から頭部と推定されるコブ形状を特定することができる。更に、上述した二つの方法を組み合わせることにより、頭部と推定されるコブ形状を特定する精度を、より高めることができる。更に、人間の頭部と推定されるコブ形状を検出し、コブ形状の数を計数することにより、二輪車に乗車している人数を検出することも可能である。

[0026] また、二人乗りのような場合、上述したように、特有の二つの連なるコブの輪郭ができるこの特有の輪郭により、二輪車に2名が乗車していると判定するようにしても良い。この特有のコブの連なる形状を予め学習してデータベース化しておけば、上部位置の輪郭の形状から、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定することができる。

[0027] 尚、本方法では、二人乗りに限られず、二人以上の多人数が乗っている状態も判定することができる。例えば、上述した人間の頭部と推定されるコブ形状が3つ検出できる場合には、二輪車に乗車している人数が3人と判定することができる。また、上述した方法は一例にすぎず、これに限られない。

[0028] このようにして、二輪車の上部位置の輪郭形状から、二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、コブ形状に基づいて二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定することができる。

[0029] 次に、本発明の具体的な実施の形態を説明する。

[0030] 図4は本発明の実施の形態における二輪車乗車数判定システムのブロック図である。

[0031] 本発明の実施の形態における二輪車乗車数判定システムは、撮影装置1と、二輪車乗車数判定装置2とから構成される。

[0032] 撮影装置1は、道路を走行している二輪車を撮影するものであり、上述した二輪車の上部位置のコブ形状を検出しやすい画像を撮影できる位置に設置される。

[0033] 具体的には、図5に示すように、道路の進行方向と撮影方向とが成す角が60度から90度の範囲となる位置に設置される。別の言い方をすると、2輪車を真横から前方又は後方にそれぞれ30度の範囲内に撮影できるようにカメラを設置する。更に、図6に示す如く、撮影方向と道路面との成す角、すなわち、道路面に対する撮影方向の俯角が10～30度の範囲となるように、撮影装置1を設置する。このように設置することにより、乗車人数に対応する頭部のコブ形状を認識できる程度に撮影することができる。

[0034] なお、必ずしも道路面に対する撮影方向の俯角は10～30度の範囲である必要はなく、例えば0～30度の範囲でも良い。または、道路面に対する撮影方向の俯角は、10～20度、20～30度、0～45度等の範囲でも良い。

[0035] 二輪車乗車数判定装置2は、移動体検出部21と、カテゴリ分類部22と、車体位置検出部23と、二輪車乗車数判定部24と、カテゴリ判定辞書25と、車体検出辞書26と、二輪車乗車数判定辞書27とを有する。

[0036] 移動体検出部21は、撮影装置1からの画像中で移動する移動体を検出する。移動体の検出方法は、従来から種々の方法が提案されており、適切な方法を選択するようにすれば良い。

[0037] カテゴリ分類部 22 は、カテゴリ判定辞書 25 を用いて、移動体から二輪車（バイク）を特定し、移動する二輪車（バイク）の全体画像を車体位置検出部 23 に出力する。カテゴリ判定辞書 25 は、二輪車（バイク）を特定するための情報がデータベース化されて登録されている。

[0038] 具体的に説明すると、カテゴリ分類部 22 は、移動体検出部 21 からの移動体の検出を受け、その移動体の種別（カテゴリ）を分類する。移動体の種別（カテゴリ）の分類は、その移動体の種別（カテゴリ）を識別するための探索範囲の大きさを予め決定しておき、探索範囲内の特徴量によって移動体が二輪車以外のものである確率を計算し、この結果に基づいて移動体が二輪車以外のものを除外する。例えば、所定の探索範囲内において、二つの円形がほぼ直線状に並ぶような特徴は、移動体が二輪車以外のものである確率を算出するための特徴として用いることができる。また、ヘッドライトの位置や数の特徴は、二輪車（バイク）ではない確率を算出するための特徴として用いることができる。このような、画像の特徴的な部分を予め学習しておき、そのデータをカテゴリ判定辞書 25 としてデータベース化しておく。そして、カテゴリ分類部 22 は、カテゴリ判定辞書 25 を用いて、検出された移動体が二輪車ではない確率を判定し、この確率が所定の閾値を超える場合にはその移動体の全体画像を車体位置検出部 23 に出力せず、その他の場合は検出された移動体の全体画像を車体位置検出部 23 に出力する。例えば、カテゴリ分類部 22 は、カテゴリ判定辞書 25 を用いて、検出された移動体が 90%（＝所定の閾値）の確率で二輪車ではないと判断された移動体は車体位置検出部 23 に出力しない。一方、90%以下、例えば、85%の確率で二輪車ではないと判断された移動体は二輪車である可能性もあるので、車体位置検出部 23 に出力して詳細な検証を行うようにする。

[0039] 車体位置検出部 23 は、カテゴリ分類部 22 から出力される移動体の全体画像から、車体検出辞書 26 を用いて二輪車の車体部に対応する範囲を特定する。この範囲の特定は、例えば、二輪車の車輪間の距離から特定することができる。例えば、図 7 に示される二輪車（バイク）の全体画像の例（真横

から撮影した画像)では、二輪車の前輪の横の先端と後輪の横の後端とを結ぶ長さを横幅とし、車輪の縦方向の長さを縦幅とする範囲を車体部の範囲(車体フレーム)として特定する。また、図8に示される二輪車(バイク)の全体画像の例(斜め前方から撮影した画像)では、二輪車の前輪の横先端と後輪の横後端とを結ぶ長さを横幅とし、二輪車の前輪、後輪の設置側の先端と上側先端との間の幅よりも若干大きい範囲を車体部の範囲(車体フレーム)として特定する。尚、特定に必要な二輪車の車輪形状や車輪間の距離等は、予め学習しておき、そのデータを車体検出辞書26としてデータベース化しておく。

[0040] 尚、カテゴリ分類部22からは、かならずしも二輪車の画像のみが出力されるわけではないので(例えば、検出された移動体が二輪車であるかどうかを判定する閾値が90%の場合において、85%の確率で二輪車ではないと判断された移動体の画像等)、車体位置検出部23は、車体検出辞書26を用いて二輪車の車体部が特定することができない場合がある。この場合、移動体は二輪車ではないとして、処理の対象から除外する。

[0041] 二輪車乗車数判定部24は、二輪車乗車数判定辞書27を用いて、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する。具体的には、二輪車乗車数判定部24は、車体位置検出部23で特定された車体フレームの上部の位置に、乗車状況フレームを特定する。この乗車状況フレームは、車体フレームの上部の位置に、横方向の幅が車体の運転座席付近から車体の最後尾、縦方向の幅が車体フレームの高さと同じ高さとするフレームである。尚、より簡単にするならば、車体フレームの横幅を半分にしたフレームを乗車状況フレームとすることもできる。これらの乗車状況フレームの位置、大きさ等は、予め学習しておき、二輪車乗車数判定辞書27に登録しておく。

[0042] 尚、乗車状況フレームの車体フレームに対する相対位置や大きさについては、予め多数の1人乗りや2人乗りのバイク画像を入手して、統計的に決定しても良い。

[0043] 続いて、二輪車乗車数判定部24は、乗車状況フレーム中の画像から乗車状況の輪郭を抽出する。尚、この輪郭形状の抽出は、背景差分により分離された前景領域と背景領域のうち、背景領域を他の模様に変換することにより、輪郭形状を抽出しやすくできる。

[0044] 二輪車乗車数判定部24は、抽出した輪郭から、乗車している者の頭部と推定されるコブ形状を検出する。検出方法としては、人間の頭部は該球体であり、ヘルメットを被っていたとしてもそのコブの輪郭はある程度円弧状になる特質等、人間の頭部の特徴を持つコブ形状を予め学習しておき、二輪車乗車数判定辞書27に登録しておく。また、抽出した輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を特定することも可能である。この場合、人間の頭部と頭部とからなるコブ間の谷部の形状の特徴を学習しておき、二輪車乗車数判定辞書27に登録しておく。また、二輪車に多数搭乗者している場合に特有のコブ形状の連なりを学習しておき、二輪車乗車数判定辞書27に登録しておく。そして、二輪車乗車数判定辞書27を用いて、乗車状況フレーム中の人の頭部に対応するコブ形状を検出し、コブ形状に基づいて二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する。尚、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上である場合などは、その結果を出力、又は、アラーム等で警告しても良い。

[0045] 具体的には、図3で用いて上述したように、乗車状況フレーム中の画像から抽出した輪郭の形状から乗車している者の頭部と推定されるコブ形状を推定する。図3で示される輪郭では、頭部と推定されるコブ形状は、コブ形状Bとコブ形状Cの二つである。このコブ形状Bとコブ形状Cの検出方法の一つとしては、コブ形状自体で検出することが考えられる。人間の頭部は該球体であり、ヘルメットを被っていたとしてもそのコブの輪郭はある程度円弧状になり、コブAのようなコブの先端がとがったような形状にはならない。これらの特徴は、二輪車乗車数判定辞書27にあらかじめ登録されており、二輪車乗車数判定部24は、二輪車乗車数判定辞書27を用いて、抽出した輪郭の形状から頭部と推定されるコブ形状を特定することができる。例えば

、図3の例では、検出されたコブの数は2個なので、二輪車に乗車している者は2名であると判定することができる。

[0046] また、図3に示すように、乗車状況フレーム中の画像から抽出した輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を特定することも可能である。例えば、二輪車に2名が乗車している場合、二輪車の前方に乗車している者の頭部、背中から、二輪車の後方に乗車している者の腕、そして胸から頭部に至る線で形成される特有の谷間がコブとコブとの間にできる。そこで、この特有の谷部の形状を予め学習して二輪車乗車数判定辞書27に登録しておけば、輪郭の形状から頭部と推定されるコブ形状を特定することができる。更に、上述した二つの方法を組み合わせることにより、頭部と推定されるコブ形状を特定する精度を、より高めることができる。

[0047] 更に、二輪車乗車数判定部24は、人間の頭部と推定されるコブ形状を検出し、コブ形状の数を計数することにより、二輪車に乗車している人数を検出することも可能である。例えば、検出されたコブの数は3個であれば、二輪車に乗車している者は3名であると判定することができる。

[0048] 尚、カテゴリ分類部22や車体位置検出部23により、検出された移動体が誤って二輪車であるとされた場合であっても、二輪車でない場合には人間の頭部と推定されるコブ形状は画像から検出されないので、二輪車に乗車している人数が二人以上であるかを判定するという最終的な結果には、影響を与えない。

[0049] 以上の如く構成された本実施の形態によれば、二輪車に乗車している人の顔を認識することなく、その二輪車に乗車している人数が二人以上であるかを判定することができる。

[0050] 更に、人間の頭部の特徴を持つコブ形状の計数することにより、二輪車に乗車している人数を具体的に検出することもできる。例えば、検出されたコブの数は3個であれば、二輪車に乗車している者は3名であると判定することができる。

[0051] なお、上述した実施の形態では二輪車に乗車している人の頭部に対応する

コブ形状に基づき、複数人の乗車を判定する態様を説明したが、本発明はこの態様に限定されない。例えば、二輪車乗車数判定部 24 は、コブ形状のみならず、人が乗車している二輪車の全体の形状（全体のシルエット）に基づき、二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定しても良い。

[0052] 更に、システムは、報知装置を有しても良い。報知装置は、撮影装置 1 の撮影画像を表示する表示部を有し、二輪車乗車数判定装置 2 の判定結果を、監視者に報知する装置である。

[0053] また、表示部には、搭乗者（例えば、運転者）の特徴を分かりやすく（例えば、大きく）表示するようにしてもよい。搭乗者（例えば、運転者）の特徴としては、例えば、顔、服装、バイク（色、車種、改造など）などがある。顔認識や物体認識の技術を用いて、これらの特徴を画像から認識し、その認識した部分を画像から切り出して、切り出した画像を、二輪車乗車数判定装置 2 の判定結果とは別に大きく表示する（例えば、運転者の顔を大きく表示する）。このように表示することにより、搭乗者（例えば、運転者）の特徴を、把握することができるようになる。

[0054] 更に、人物照合システムや、物体照合システムと組み合わせ、上述した認識した特徴（例えば、顔、服装、バイクの色、車種、改造など）を、人物照合システムの情報や、物体照合システムの情報と照合し、照合結果を表示するようにしても良い。照合結果としては、例えば、前科情報、服装のメーカー、バイク車種・改造内容などがある。このように構成することにより、犯罪の防止や摘発にも利用することができる。

[0055] 尚、上述した実施の形態では、二輪車乗車数判定装置 2 をハードウェアで構成したが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。この場合、プログラムメモリに格納されているプログラムで動作するプロセッサによって、上述した実施の形態と同様の機能、動作を実現させる。また、上述した実施の形態の一部の機能のみをコンピュータプログラムにより実現することも可能である。

[0056] また、上述した実施の形態では判定対象を二輪車として説明したが、人物の頭部が検出できれば、二輪車に限定されず、当然ながら一輪車や三輪車、その他のものにも本発明は適用可能である。

[0057] また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されるが、以下には限られない。

[0058] (付記 1) 所定の位置に設置され、道路を走行する二輪車を撮影する撮影手段と、

前記撮影手段の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段と
を有する二輪車乗車数判定システム。

[0059] (付記 2) 前記二輪車乗車数判定手段は、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する

付記 1 に記載の二輪車乗車数判定システム。

[0060] (付記 3) 前記二輪車乗車数判定手段は、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数を判定する

付記 1 又は付記 2 に記載の二輪車乗車数判定システム。

[0061] (付記 4) 前記二輪車乗車数判定手段は、前記上部位置の輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を検出する

付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。

[0062] (付記 5) 前記二輪車乗車数判定手段は、前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であると判定された場合に、その結果を報知する

付記 1 から付記 4 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。

- [0063] (付記 6) 前記二輪車乗車数判定手段は、前記撮影画像から前記二輪車の車体を特定し、前記車体の上部の画像のうち、横幅が前記車体の運転席付近から前記車体の最後尾、縦幅が前記車体の高さと同じ高さとする領域から、前記上部位置の輪郭形状を抽出する
付記 1 から付記 5 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。
- [0064] (付記 7) 前記撮影手段は、道路の進行方向と撮影方向とが成す角が 60 度から 90 度の範囲となる位置に設置される
付記 1 から付記 6 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。
- [0065] (付記 8) 前記撮影手段は、道路面に対する撮影方向の俯角が 10～30 度の範囲で撮影された撮影画像である
付記 1 から付記 7 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。
- [0066] (付記 9) 道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、
前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する
二輪車乗車数判定方法。
- [0067] (付記 10) 前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する
付記 9 に記載の二輪車乗車数判定方法。
- [0068] (付記 11) 前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数を判定する
付記 9 又は付記 10 に記載の二輪車乗車数判定方法。
- [0069] (付記 12) 前記上部位置の輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を検出する
付記 9 から付記 11 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。

- [0070] (付記 1 3) 前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であると判定された場合に、その結果を報知する
付記 9 から付記 1 2 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。
- [0071] (付記 1 4) 前記上部位置の輪郭形状は、前記撮影画像から前記二輪車の車体を特定し、前記車体の上部の画像のうち、横幅が前記車体の運転席付近から前記車体の最後尾、縦幅が前記車体の高さと同じ高さとする領域から抽出された輪郭形状である
付記 9 から付記 1 3 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。
- [0072] (付記 1 5) 前記撮影画像は、道路の進行方向と撮影方向とが成す角が 60 度から 90 度の範囲で撮影された画像である
付記 9 から付記 1 4 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。
- [0073] (付記 1 6) 前記撮影画像は、道路面に対する撮影方向の俯角が 10 ～ 30 度の範囲で撮影された撮影画像である
付記 9 から付記 1 5 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。
- [0074] (付記 1 7) 道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段
を有する二輪車乗車数判定装置。
- [0075] (付記 1 8) 道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出する処理と、
前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する処理と
をコンピュータに実行させるプログラム。
- [0076] 以上好ましい実施の形態をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施の形態に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内におい

て様々に変形し実施することができる。

[0077] 本出願は、2013年11月20日に出願された日本出願特願2013-239597号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0078]
- | | |
|-----|------------|
| 1 | 撮影装置 |
| 2 | 二輪車乗車数判定装置 |
| 2 1 | 移動体検出部 |
| 2 2 | カテゴリ分類部 |
| 2 3 | 車体位置検出部 |
| 2 4 | 二輪車乗車数判定部 |
| 2 5 | カテゴリ判定辞書 |
| 2 6 | 車体検出辞書 |
| 2 7 | 二輪車乗車数判定辞書 |

請求の範囲

- [請求項1] 所定の位置に設置され、道路を走行する二輪車を撮影する撮影手段と、
- 前記撮影手段の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段とを有する二輪車乗車数判定システム。
- [請求項2] 前記二輪車乗車数判定手段は、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する
- 請求項1に記載の二輪車乗車数判定システム。
- [請求項3] 前記二輪車乗車数判定手段は、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数を判定する
- 請求項1又は請求項2に記載の二輪車乗車数判定システム。
- [請求項4] 前記二輪車乗車数判定手段は、前記上部位置の輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を検出する
- 請求項1から請求項3のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。
- [請求項5] 前記二輪車乗車数判定手段は、前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であると判定された場合に、その結果を報知する
- 請求項1から請求項4のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。
- [請求項6] 前記二輪車乗車数判定手段は、前記撮影画像から前記二輪車の車体を特定し、前記車体の上部の画像のうち、横幅が前記車体の運転席付

近から前記車体の最後尾、縦幅が前記車体の高さと同じ高さとする領域から、前記上部位置の輪郭形状を抽出する

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。

[請求項7] 前記撮影手段は、道路の進行方向と撮影方向とが成す角が 60 度から 90 度の範囲となる位置に設置される

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。

[請求項8] 前記撮影手段は、道路面に対する撮影方向の俯角が 10～30 度の範囲で撮影された撮影画像である

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定システム。

[請求項9] 道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、

前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定方法。

[請求項10] 前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する

請求項 9 に記載の二輪車乗車数判定方法。

[請求項11] 前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状の数に基づいて、前記二輪車に乗車している人数を判定する

請求項 9 又は請求項 10 に記載の二輪車乗車数判定方法。

[請求項12] 前記上部位置の輪郭形状の谷部の形状から、人の頭部に対応するコブ形状を検出する

請求項 9 から請求項 1 1 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。

[請求項13] 前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であると判定された場合に、その結果を報知する

請求項 9 から請求項 1 2 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。

[請求項14] 前記上部位置の輪郭形状は、前記撮影画像から前記二輪車の車体を特定し、前記車体の上部の画像のうち、横幅が前記車体の運転席付近から前記車体の最後尾、縦幅が前記車体の高さと同じ高さとする領域から抽出された輪郭形状である

請求項 9 から請求項 1 3 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。

[請求項15] 前記撮影画像は、道路の進行方向と撮影方向とが成す角が 6 0 度から 9 0 度の範囲で撮影された画像である

請求項 9 から請求項 1 4 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。

[請求項16] 前記撮影画像は、道路面に対する撮影方向の俯角が 1 0 ～ 3 0 度の範囲で撮影された撮影画像である

請求項 9 から請求項 1 5 のいずれかに記載の二輪車乗車数判定方法。

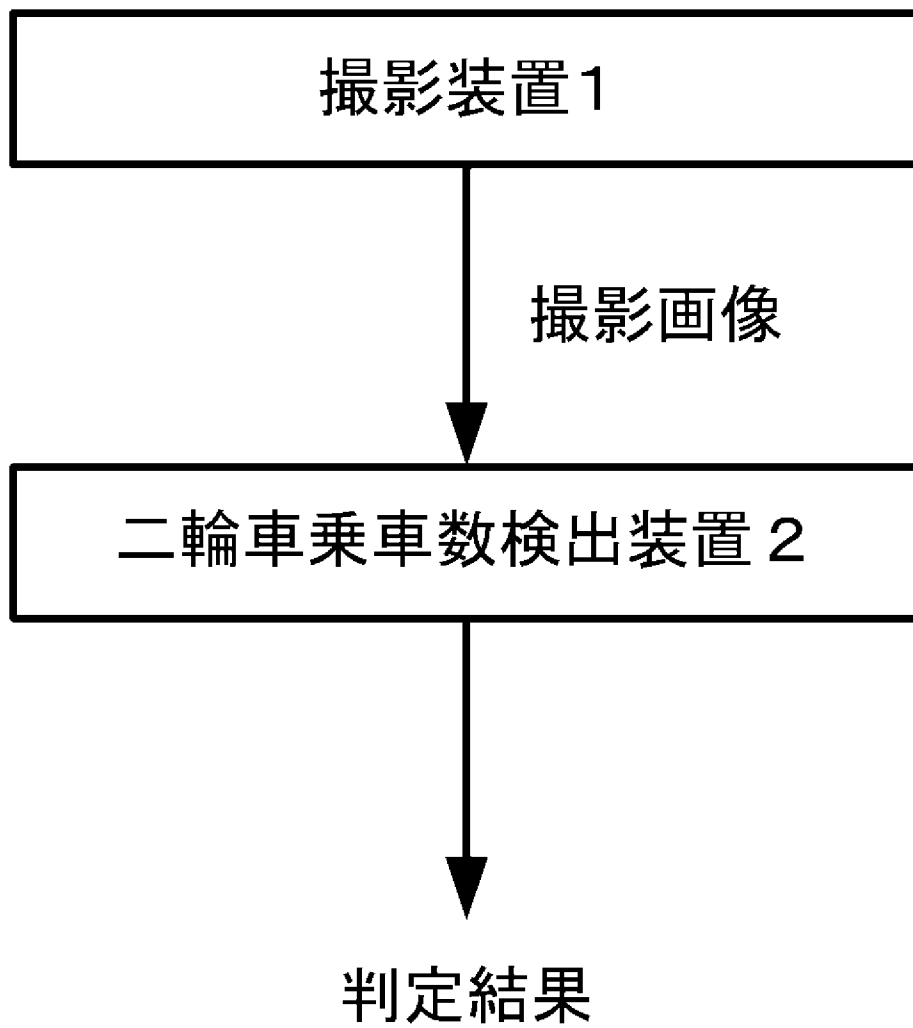
[請求項17] 道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出し、前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する二輪車乗車数判定手段を有する二輪車乗車数判定装置。

[請求項18] 道路を撮影している撮影装置の撮影画像を処理し、前記道路を走行している二輪車の上部位置の輪郭形状を抽出する処理と、

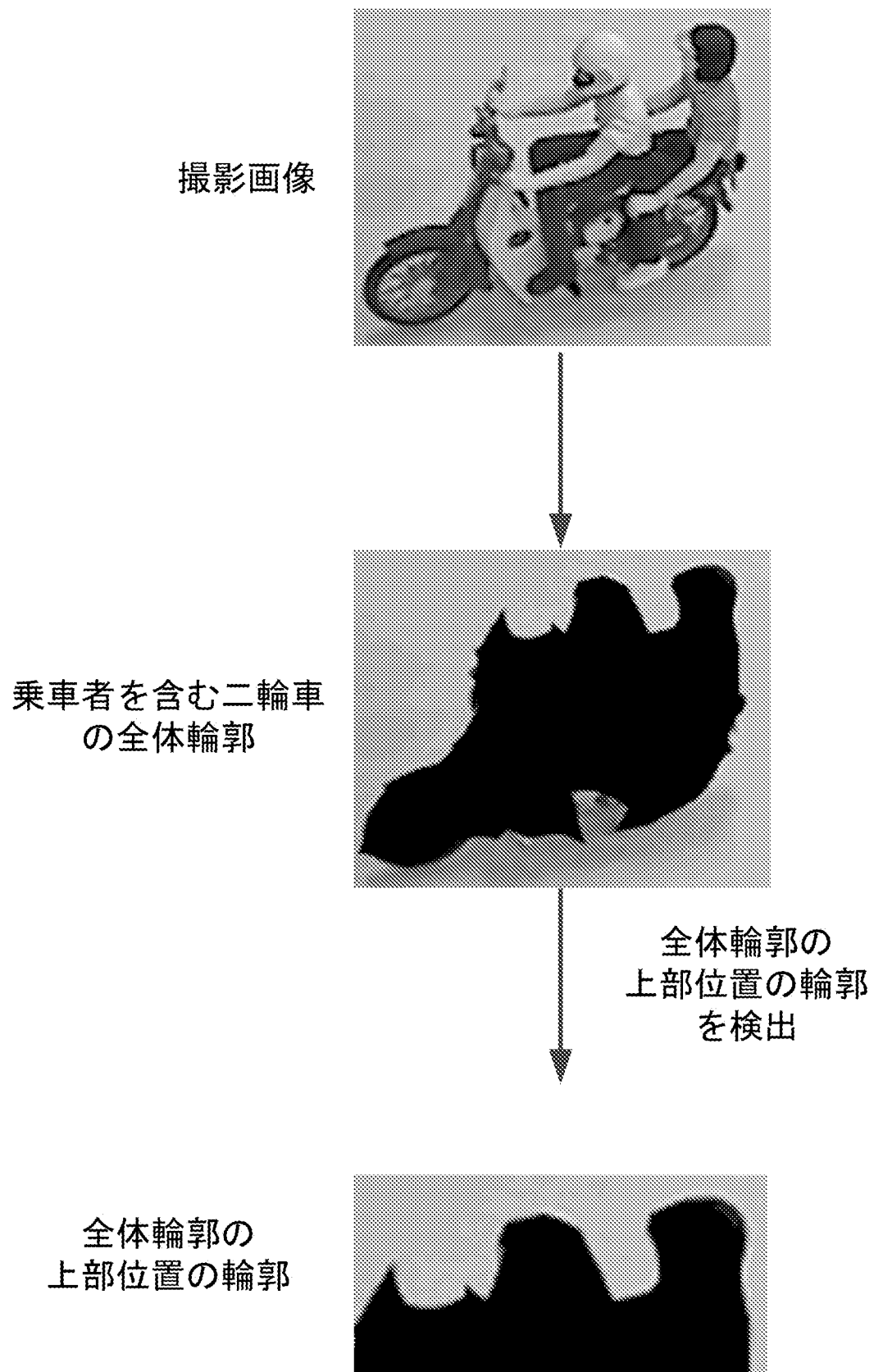
前記二輪車の上部位置の輪郭形状から、前記二輪車に乗車している人の頭部に対応するコブ形状を検出し、前記コブ形状に基づいて前記二輪車に乗車している人数が少なくとも二人以上であるかを判定する処理と

をコンピュータに実行させるプログラム。

[図1]

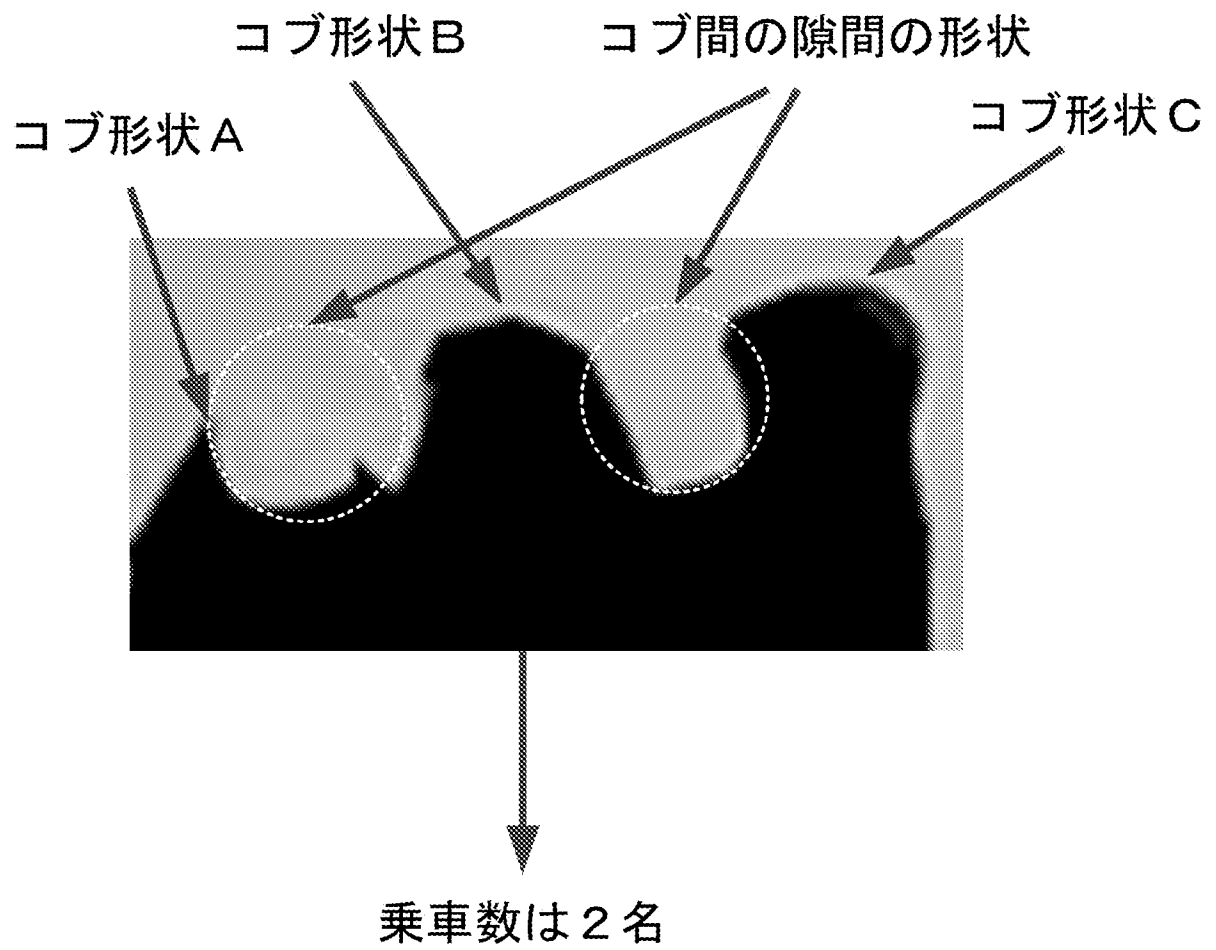


[図2]

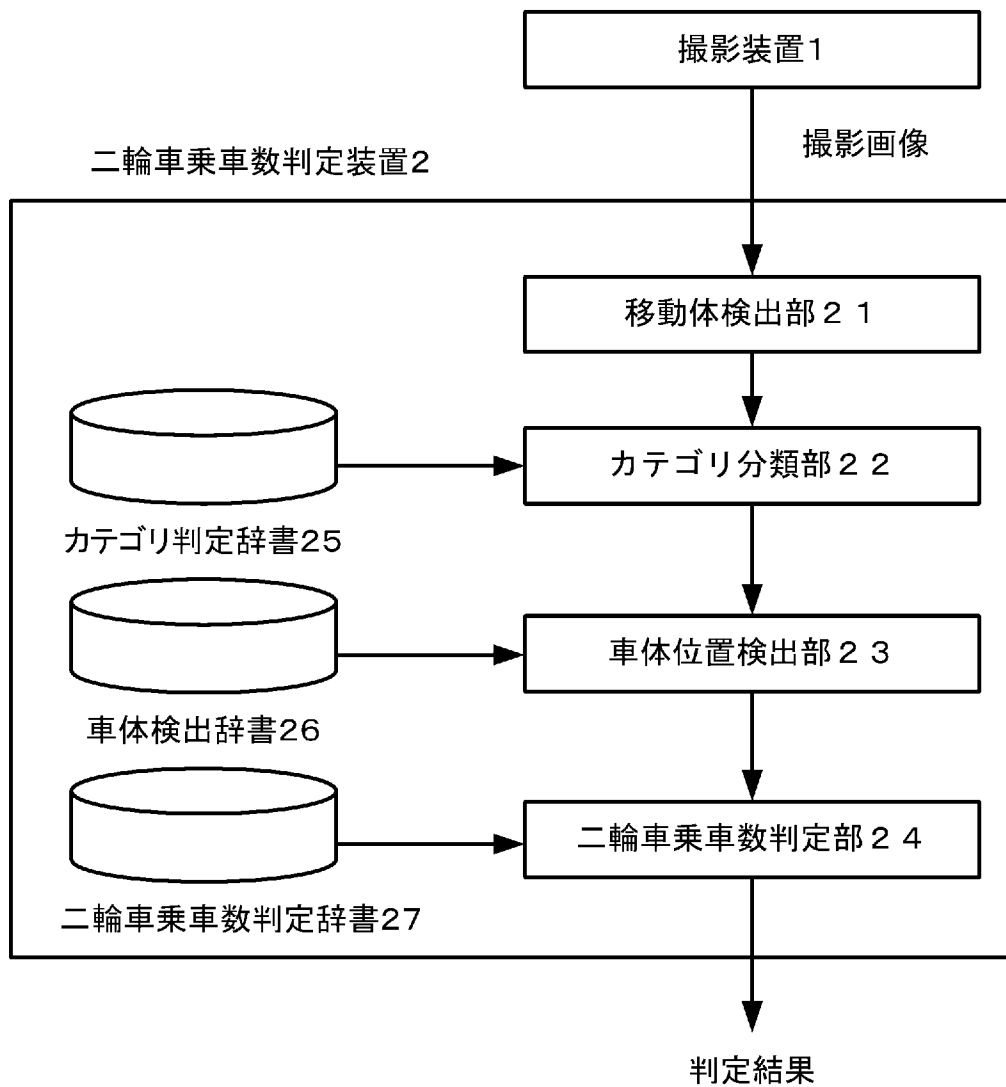


[図3]

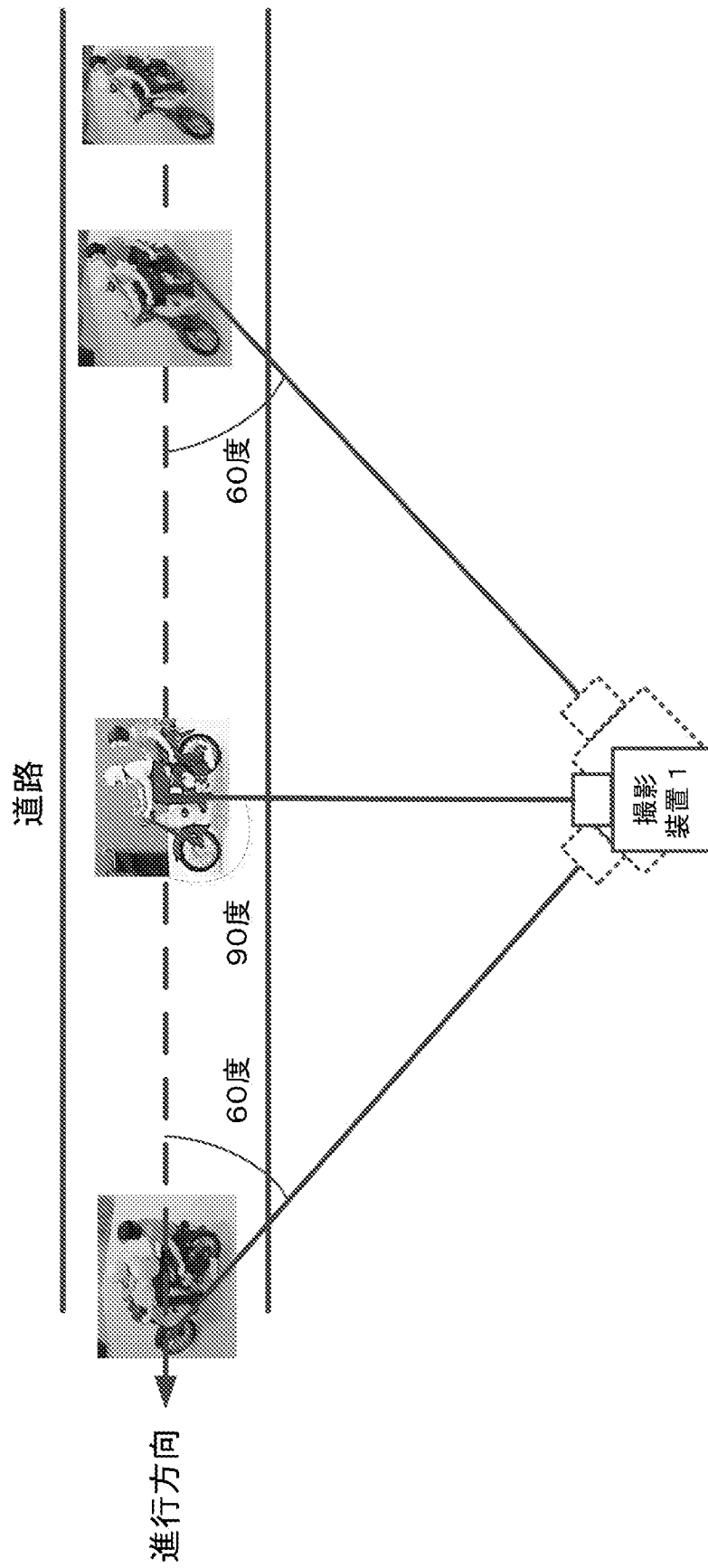
全体輪郭の上部位置の輪郭



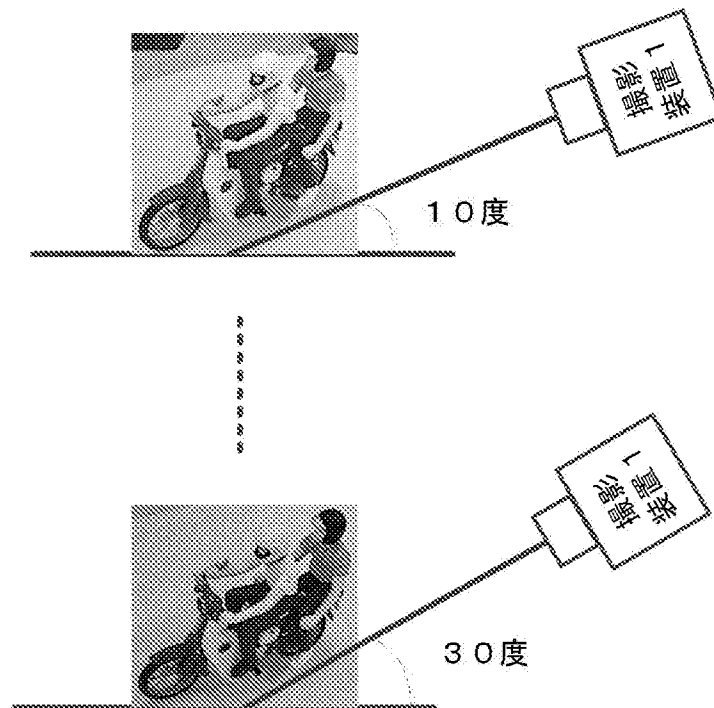
[図4]



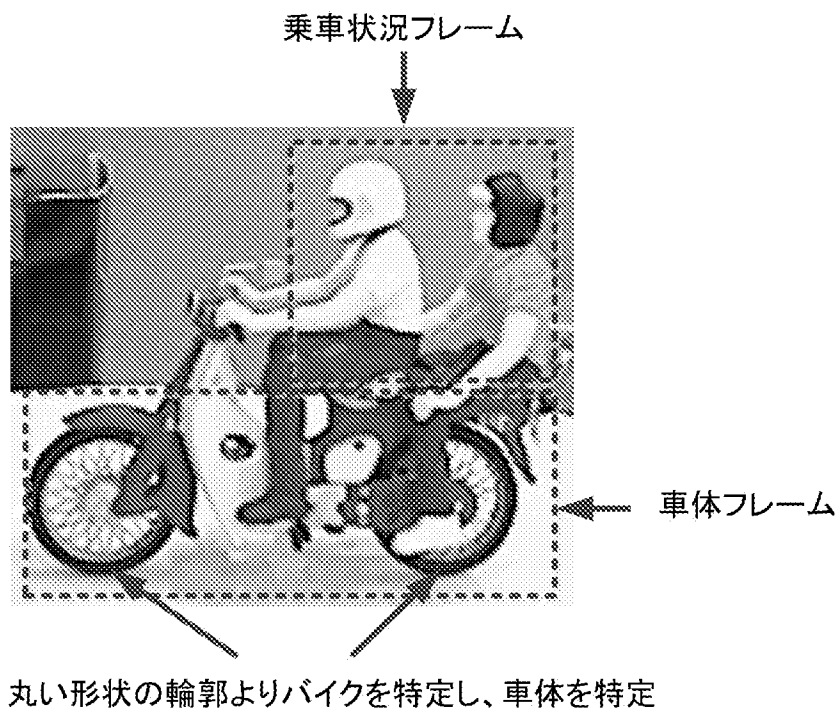
[図5]



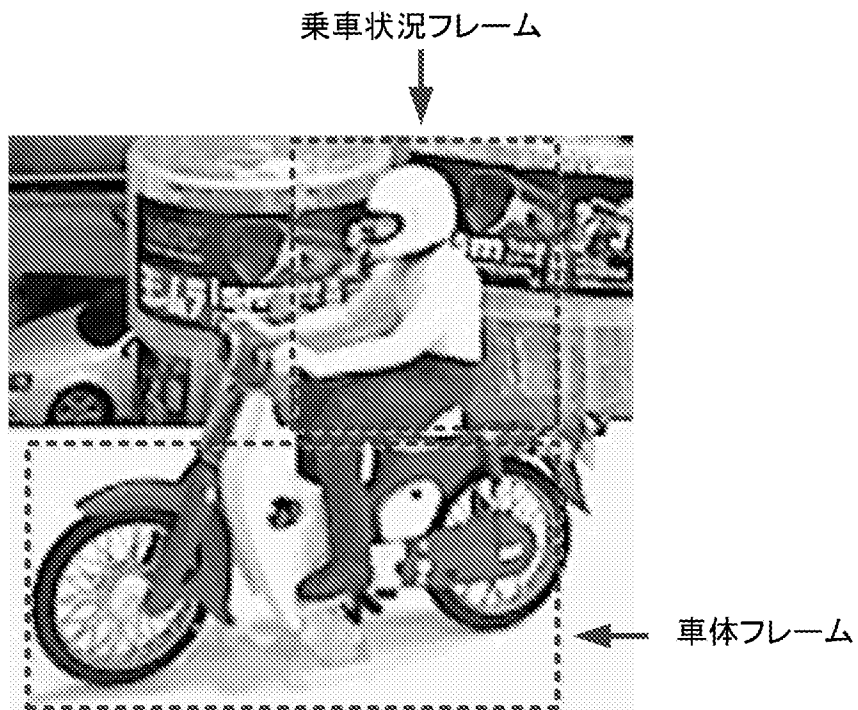
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/04(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/015(2006.01)n

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)

G08G1/04, G06T1/00, G08G1/015

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.
A	JP 2010-211427 A (Omron Corp.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0028], [0029] (Family: none)	1-18
A	JP 2013-232080 A (Denso Corp.), 14 November 2013 (14.11.2013), entire text; all drawings & DE 102013207575 A1	1-18
A	JP 64-37699 A (Nissei Ltd.), 08 February 1989 (08.02.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-18

☐ 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 January 2015 (20.01.15)

Date of mailing of the international search report
03 February 2015 (03.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/04(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/015(2006.01)n

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. G08G1/04, G06T1/00, G08G1/015

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	JP 2010-211427 A（オムロン株式会社）2010.09.24, 段落0028、 0029（ファミリーなし）	1-18
A	JP 2013-232080 A（株式会社デンソー）2013.11.14, 全文、全図 & DE 102013207575 A1	1-18
A	JP 64-37699 A（日精株式会社）1989.02.08, 全文、全図（ファミリ ーなし）	1-18

☐ 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

の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

2 0 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 5

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）

根本 徳子

3 H

3 1 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6